

2007 年第一期中央级公益性科研院所
基本科研业务费专项成果材料
项目编号：2007YWF1-12-2

中国古代农书研究

中国农业科学院农业遗产研究室
中国农业科学院农业经济与发展研究所

2008 年 10 月

项目主持人或牵头人：沈志忠

项目参加人：惠富平、陈少华、曾京京、王雅戈

导 论

由科学出版社出版的《中国农学史》（初稿）上下两册都是在五十年代编写的，上册在 1959 年，下册在 1983 年出版。从编写年代上看，距今已有半个多世纪了。在这个漫长的岁月中，中国农学史的研究工作，已经有了许多的新的进展。因此，很有必要再编写一部《中国农学史新编》，以便反映《中国农学史》研究的新进展和新面貌。

《中国农学史》（初稿）主要是以中国主要农书为线索编写的一部断代式的农学史。限于当时的研究成果，除了选用重要农书作为基本素材之外，也选用了部分其他文献的有关资料，如《诗经·农事诗》、《山海经》、《禹贡》、《周礼》、《管子》等古籍中的部分资料。但是，对与农学关系非常密切的如《夏小正》、《吕氏春秋·十二纪》、《礼记·月令》等重要文献，却付之阙如。在重要农书的研究上，只研究纯农学的内容，而不研究同农学关系极为密切的传统农业哲学。实际上，在重要农书中，如《夏小正》、《月令》、《吕氏春秋·十二纪》、《吕氏春秋·上农四篇》、《齐民要术》、《陈旉农书》、《王祯农书》、《马一龙农说》、《知本提纲》等重要农书中都有农业哲学方面的内容，可以说，这方面的内容是农书中的灵魂，古代的农学家是用传统农业哲学，统帅传统农学的。三才论、天地人物的和谐与统一、元气、阴阳、五行、圜道、尚中等传统农业哲学的概念和范畴无所不在。因此，我们在《中国农学史新编》中，要将传统农业哲学方面的内容纳入书中。

中华民族早在夏代就形成了系统观念或整体观念，以《夏小正》为例，它作为中国最早的历书，不是纯粹的天文历，而是融天文、气象、物候、农事于一炉的混合历。它把一年划分为十二个月，又把每个月的天象变化、气候情况、物候特征、农事活动作为一个有机整体来考察，视人的活动与自然界的运动为一个有机整体，从而形成了“天、地、人、物”和谐与统一的整体。在这个有机和谐和整体中，天象的变化，影响气候的变迁，气候的变迁影响生物的生长和发育，而人们的农事活动又必须按照自然规律和生物生长发育的规律来进行才能取得成功。于是天象的变化，气候的变迁，物候的特征和人们的农事活动就构成了“天、地、人、物”和谐与统一的整体。在这个有机整体中，人处于中心地位，他们的任务就是要协调好自然条件与生物生长发育的关系，以追求高产优质的农产品。由此可见，《夏小正》开启了中国系统思维的先河，它是中华民族生存智慧的体现，对中华农业文明的发展起了极其重要的作用。

《月令》是春秋战国时期对《夏小正》中“天地人物”和谐统一思想的继承和发展。它把“上揆之天，下验之地，中审之人”作为统帅全局的指导思想，并且强调“无变天之道，无绝地之理，无乱人之纪”。在天地人宇宙系统论的统帅之下，借助气化和四时的更迭，最终在理论上完成了阴阳与五行的结合，从而使古代的系统论的结构更加合理。阴阳处于事物的深层，作为事物变化的根据，能够解释系统纵向演进的规律；而五行作为表层

结构，便于说明事物错综复杂的关系。阴阳与五行的结合，大大提高了从理论上揭示事物系统特征的能力。这是我们将《月令》收进重要农书的理由。

我们在《中国重要农书研究》中，除了选用了《夏小正》和《月令》之外，还选用了通常称作“四大农书”的四部书，它们是汉代的《汜胜之书》、后魏的《齐民要术》、元代的《王祯农书》和明代的《农政全书》。除了上列六部重要农书之外，还选用了春秋战国的《吕氏春秋·上农四篇》；宋代的《陈旉农书》；明代的《马一龙农说》和清代的《知本提纲》。这就是我们所说的十大农书。

在“四大农书”中，我们以《齐民要术》和《王祯农书》作为重点，比较详细的进行了研究。在十大农书中，我们以《吕氏春秋·上农四篇》、《马一龙农说》和《知本提纲》作为第二重点进行研究。对于《农政全书》顾名思义，它是以农业政策为主要内容的农书，我们只能对其有关农学的部分作为研究的重点。

我们在重要农书研究中，之所以不将《诗经·农事诗》、《山海经》、《禹贡》、《周礼》、《管子》、《商君书》等纳入重要农书之中，是因为这些古籍虽然包括少量农学内容，但是却实在算不上是“重要农书”，即使如此，我们在下篇《中国传统农学研究》中也将有关内容纳入学科史的研究中。我们认为这样处理是妥当的。

我们在上篇按照时代的顺序选择十部重要农书，研究了中国传统农学在各个时代的发展，也可以说，中国重要农书的研究，是中国传统农学的断代史。我们在下篇中，将研究中国传统农学的学科发展史。

首先是传统农业哲学的研究，因为中国传统农学的理论和原理，大都是用传统农业哲学的原理来阐释的。其中包括“天地人”宇宙系统论和“天地人物”农业生产系统论。在此基础上，再用元气、刚阳、五行作为农业生产系统运作的理论阐释的工具。再用“圜道观”来解释农业生产循环往复的发展变化。最后是人们遵循“尚中”思想去优化农业生产系统的运作，以期取得最佳的农业生产效果。

其次是包括天文、气象、物候和农时等内容的“时气论”，它体现的是天体运动所引起的时序的变化，所引起的气候的变化；由气候的变化所引起的物候的变化，所谓“天变于上，物应于下”，人们必须根据“时气”的变化，进行农事活动才能取得农业生产的高产丰收。这是古人将天象的变化，气候的变迁，物候的更迭与农事活动构成一个有机整体，从而形成了“天地人物”和谐与统一的有机整体。这个有机整体就是农业生产的系统观念。

第三，是有关土壤的理论和技術，也就是现代意义上的土壤学。中国古代很早就认识到“土”和“壤”是两个不同的概念。即“土”代表的是自然土壤，在自然土壤上生长的植物，是就地生，就地死的。这块土壤是依靠自然植被去自发地恢复地力的。而“壤”则代表的是农业土壤，由于农业土壤上的农产品，如粮食、蔬菜等被人们拿走了，消费了，因此，它必须依靠人工施肥来维持土壤的肥力。于是增积粪肥，合理施肥，就成为人们在

“粪壤论”的指导下进行“粪田”的工作了。

第四是遗传选种和良种繁育。中国传统农学中的“物性论”主要阐释的是遗传和变异的理论，从而为选种育种和良种繁育奠定了理论基础。中国古代的选种育种和良种繁育，阐述了中国古代选种育种和良种繁育的历史发展。

第五是耕作制度的发展历史及其用地和养地体系，以及耕作栽培理论和技术方面的内容。例如，间作套种的历史发展，再生稻的历史发展，耕道论，垄作耕法、免耕法，以及土壤耕作中的“三宜”原则，自然力的利用等。这些内容属于耕作学与栽培学的范围。

第六是中国古代的粪壤理论和技术，属于肥料学的范围。其中的余气相培理论，同现代的生态系统理论相当；垫底接力论和胎肥祖气论都强调了底肥的重要；“三宜”施肥论，倡导的是因地因时因物制宜的施肥理论；酿造十法论则是积肥和造肥的理论和技术。

第七是中国古代水利的发展史和有关水利的理论和技术。其中包括对水利与水害，治水与治田的辩证关系；水的分类及其利用；对水之性的认识；关于水循环的理论；对弯道环流的认识和利用；龙首渠和竖井施工法；都江堰与系统思维等内容。

第八是耕作农具和水利机具，它包括农欲善其事，必先利其器；耕犁的不断革新；耕具的不断配套；耕具与耕法相应。以及宋元时期水利灌溉机具的创新等内容。这些内容属于农具学的范围。

第九是中国古代农业害虫的综合防治，它属于植物保护学的范围。其中包抱农业防治的历史；药物防治的应用；生物防治的发展等内容。

第十是中国古代的畜牧和兽医，其中包括五谷丰登和六畜兴旺的关系；牲畜饲养管理的技术；相畜术和选优汰劣；中兽医的脏腑学说；兽医本草学；兽医针灸火烙术等内容。我们之所以也纳入传统农学的范围，是因为传统农学是“大农学”，而农林牧是必不可少的内容。

第十一是林业科学技术，其中包括“四农必全论”（耕桑树畜谓之四农）；栽桑论；果树论；材木论等内容。

研究中国传统农学，只靠十大农书是远远不够的。因此，我们必须放眼几百部，乃至上千部的农书，以及其他古籍，乃至明清时期大量的地方志。只有这样我们才有可能将大农学的各学科门类的发展史大致上搞清楚。为了将各学科门类的发展史所引用的农史文献和其它古籍、地方志等交待清楚，我们在各学科发展史之后，都要录出所引用的主要参考文献。

中国重要农书研究

第一章 《夏小正》研究

《夏小正》的经文载于《大戴礼记》的《夏小正传》中。它用夏历的月份，分别记载着十二个月的天文、气象、候和农事。因此，人们认为它是融天文、气象、物候和农事于一炉的混和历。《中国天文学简史》中说：“这本书虽然为后人所作，但其中的天象和某些物候的记载可能反映了夏代的实际情况。”^①农史学家夏纬瑛在《〈夏小正〉经文校释》中也说：“我们可以把《夏小正》的产生时代推到夏王朝末年。”^②由于《夏小正》经文古朴，难以通读，加上在传抄过程中有不少错讹，不经过校正很难理解，所以我们在这里有必要首先将经过夏纬瑛校正的《夏小正》经文录出，然后用现代汉语予以语译，以便在弄懂经文的基础上，再来探讨其中天地人物和谐统一的思想。

第一节 《夏小正》校正经文

我们在这里首先将经过夏纬瑛校正的《夏小正》经文的主要内容录之如下：

正月，启蛰；雁北乡；雉震响；鱼陟负冰；农纬厥耒；囿有见韭；时有俊风；寒日涤冻涂；田鼠出；农率均田；獭祭鱼；鹰则为鸩；采芸；鞠则见；初昏参中；斗柄悬在下；柳稊；梅、杏、柰桃则华；缙缙；鸡桴粥。

二月，往耒黍墀；初俊羔；……祭鮪；荣莖；采繁；昆蚩抵蚺；玄鸟来降；剥鱗；有鸣仓庚；荣芸；时有见稊。

三月，参则伏；摄桑，委扬；鼈则鸣；颁冰；采识；妾子始蚕；执养宫事；祈麦实；越有小旱，田鼠化为鴽；拂桐芭；鸣鸩。

四月，昴则见，初昏南门正；鸣扎；囿有见杏；鸣蚺；王雉秀；取荼；秀幽；越有大旱；执陟攻驹。

五月，参则见；浮游有殷；鸩则鸣；时有养日；乃衣，良蜩鸣；启灌蓝蓼；鸩为鹰；唐蜩鸣；初昏大火中，种黍；煮梅；蓄兰；叔麻；颁马。

六月，初昏斗柄正在上；煮桃；鹰始挚。

七月，秀藿葍；狸子肇肆；湟潦生萍；爽死；莽秀；……寒蝉鸣；初昏织女正东乡；时有霖雨；灌荼；斗柄悬在下则旦。

八月，剥瓜；玄校；剥枣；栗零；群鸟翔；辰则伏；鹿从；鴽为鼠；参中则旦。

九月，内火；遭鸿雁；陟玄鸟；熊、罴、貉、貉、鼯、鼯则穴；荣鞠；树麦；王始裘；辰系于日；雀入于海为蛤。

① 《中国天文学简史》编写组：《中国天文学简史》9页，天津科学技术出版社，1979年。

② 夏纬瑛：《〈夏小正〉经文校释》80页，农业出版社，1981年。

十月，豺祭兽；初昏南门见；黑鸟浴；时有养夜；玄雉入于淮于蜃；织女正北乡则旦。
十一月，王狩；陈筋革；嗇人不从；陨麋角。
十二月，鸣弋；玄驹贲；纳民蒜；虞人入梁。

第二节 《夏小正》经文语译

正月，蛰虫始动，雁以北方为居，野鸡振动其翅而鸣，鱼由水底上升到接近冰层之处，农人修理耕地用的耒耜，园子里又长出韭菜，此时吹来和煦的东南风，其风虽寒但能涤除冰冻的泥涂，这时田鼠也出洞了，农夫急忙除田，水獭有机会捕获较多的鱼，先祭祀后食用。正月里鹰去鸠来（鹰不能变为鸠），此时人们开始采摘芸菜，二十八宿中的“鞠”宿可以看到了，在初昏的时候人们仰头就能看到南方的“参”宿，北斗的斗柄悬在下方，此时柳树生出花序，梅、杏和山桃也开花了。莎草也长出花序，鸡开始产卵。

二月，农夫到准备种黍的田里去整地了，月初就要饲养俊羔以备祭祀之用，……鲔鱼是以时而至的鱼，以鲔供祭，表示到了捕鱼的季节。堇菜开花，到了采摘堇菜的时候。此时还要摘白蒿用以覆盖蚕子取暖，昆小虫开始蠢动，可以取蚁卵以为酱。玄鸟（燕）在春分时来了。剥鼃的皮以备制鼓。仓庚（黄鹂）鸣叫时，就到了养蚕的时候。芸菜开花了。白茅生萋之时，就可以收取了。

三月，此月二十八宿中的“参宿”伏而不见了。这时正是整理桑树（摄桑），去掉扬出枝条（委扬）的时候。蝼蛄在春暖的时候开始鸣叫了。祭祀用冰，分冰以授大夫（颁冰）。此时还是采摘龙葵菜（识）的时候。卑贱的蚕妾（妾）和尊贵的妇人（子），开始养蚕之事。祭祀神明以祈麦实的丰收。此月常有小旱。鹳鹑之类的候鸟此时也来了，但田鼠已不多见（田鼠不能化为鴽）。白桐开花之时，斑鸠鸣叫起来。

四月，西方的“昴宿”早晨就可看见，初昏时南门二星（角、亢）可见。蝉之小者（扎）鸣叫起来。园中杏熟。蛙类鸣叫。香附草（王芡）生出花序，苦菜花（荼）盛开之时，正是取荼的好时候，狗尾草（幽秀）已经秀了。此时正是淮北平原大旱之时。种马在春季配种以后，要给马足加绊（执陟），要及时给牡马去势（攻驹）。

五月，“参宿”在鸡鸣时旦见。此时有众多的金龟子（浮游）出现，伯劳鸟夏至时鸣叫。此时白天最长（时有养日），这时正是急衣之时。彩蚕开始鸣叫。到了分栽蓝蓼的时候。鸠去而鹰来（鸠不能变为鹰）。大而黑的马蝉（唐螭）开始鸣叫。此月东方心宿三星中之大星如火，可以种晚黍了。煮梅使干以便贮藏。蓄积香草（闾）以供沐浴之用。到了收麻的时候（叔麻）。要分别马群于牧地。

六月，北斗的斗柄正在上。煮桃以为桃脯。鹰的雏鸟已长成，正在学飞。

七月，芦苇已经长出芦花。狸子已经长成成年之狸，此时正是捕杀之时。池塘积水所生之浮萍……扫帚草（芡）开花后，即可收取为帚。此时，寒蝉开始鸣叫。这个月初昏时织女三星在天河北，二细如口正向东。此时进入雨季。苦菜（荼）是恶性杂草，除去苦菜

才好开辟良田。此月斗柄悬在下。

八月，剥瓜，削瓜淹渍以便贮藏。染衣料为黑若绿之色（玄校）。此时可收枣。栗零落而取之。群鸟在空中飞翔。辰星伏而不见。此月为牝牡鹿交尾之时，故而相互追逐（鹿从）。此时正是鹁鸟去而田鼠活跃之时，要警惕田鼠盗粮。

九月，此月可见大火星（内火）。大雁南来，玄鸟飞走，熊罴等动物到了穴居而洞处之时。野菊开出黄花（荣鞠）。此月正是种麦的大好时节。统治者开始准备过冬的皮衣。“雀入于海为蛤”之句，是观察不准之误解。

十月，“豺祭兽”表示狩猎季节已经到来。初昏时南门之星可以再现。此时乌鸦飞于空中忽高忽下，如同沐浴一般（黑鸟浴）。此时夜长昼短（时有养夜）。蜃为蚌类，“玄雉入于海为蜃”之说，为观察有误所致。此期，织女星正向北。

十一月，王者准备冬猎，开列王者拟收取筋革的数量（陈筋革）。

十二月，“鸣弋”言此月多风。黝黑的马（玄驹）很是肥美（贲）。此月要向统治者上报人民的数量（纳民蒜）。主管水泽的官员，要收取渔梁的赋税。“陨麋角”当有除旧布新之意。

第三节 《夏小正》经文分类释义

我们在这里首先将《夏小正》中所载经文的主要内容分类整理如下，并对其作必要的释义。

一、天象的主要内容及其释义

《夏小正》所载的天象主要有以下各条：

正月：“鞠则见”，“初昏参中”，“斗柄悬在下”。

三月：“参则伏”。

四月：“昴则见”，“初昏南门正”。

五月：“参则见”，“初昏大火中”，“时有养日”。

六月：“初昏斗柄正在上。”

七月：“初昏织女正东乡”，“斗柄悬在下则旦”。

八月：“辰则伏”，“参中则旦”。

九月：“内火”，“辰系于日”。

十月：“初昏南门见”，“织女正北乡则旦”，“时有养夜”。

我们对上述天象作以下释义：

（1）中国古代有根据北斗星柄的旋转方位来确定季节和时间的习惯。这就是所谓“观斗纲，定时令”。北斗七星“第一天枢，第二天旋，第三天机，第四天权，第五天衡，第六开阳，第七摇光”。第一至第四称“魁”；第五至第七称“杓”或“斗”。《鹖冠子·环流》中说：“斗柄东指，天下皆春；斗柄南指，天下皆夏；斗柄西指，天下皆秋；斗柄北指，

天下皆冬。斗柄运于上，事立于下，斗柄指一方，四塞俱成。”这是根据斗柄的变化来确定春、夏、秋、冬四季。古代还有以十二辰分配地平方位，观斗纲所指之方位以定月份的，即斗纲指寅为正月，指卯为二月，指辰为三月，指巳为四月，指午为五月，指未为六月，指申为七月，指酉为八月，指戌为九月，指亥为十月，指子为十一月，指丑为十二月，这就是所谓“月建”。《夏小正》中所谓斗柄悬在下、悬在上等就是同月份相对应的。

(2) 古人测定“天时”，进行天文观测，确定日月五星的运行轨迹，标识各种天象发生的方位，是以恒星的分布作为参考系的，因为恒星在天球上的位置相对比较固定。古代的天文学家为了辨认方便，根据恒星排列的图形，把天空划分为许多区域，这些区域被称为“星座”。我国古代天文学家把黄道（即太阳和月亮所经天区）的恒星分成二十八个星座，将其称作“二十八宿”。又按东、南、西、北四个方向将二十八宿分成四组，并分别用苍龙、朱雀、白虎、玄武来命名，称为“四象”，这四象的更替就形成了春、夏、秋、冬四季。《夏小正》中所说的“鞠则见”、“参则伏”、“昴则见”、“参则见”和“辰则伏”等，指的就是二十八宿等星宿隐伏不见和能见的情况。而能见的星宿，又可分为“旦”、“昏”、“晨”三种情况。所谓“旦”，指的是白天出现在中南部天空的星宿；“昏”，指的是黄昏时出现在中南部天空的星宿；“晨”，指的是凌晨时出现在中南部天空的星宿。例如，正月的“初昏参中”，指的是初昏时“参宿”在中南部天空中仰头可见；四月的“初昏大火中”，指的是初昏时“大火”（心宿）在中南部天空可见；七月的“初昏织女正东乡”，指的是初昏时织女三星（一巨二细若鼎足）二细如口向东。

(3) “时有养日”指的是“日长至”，即“夏至”，是白天时间最长之时；“时有养夜”指的是“日短至”，即“冬至”，是黑夜最长之时。

二、气象的主要内容及其释义

《夏小正》中所载的气象内容如下：

正月：“时有俊风，寒日涤冻涂”。

三月：“越有小旱”。

四月：“越有大旱”。

七月：“时有霖雨”。

《夏小正》中所载的气象内容虽然不多，但确实能反映淮海地区的气候特点。这个地区的正月正是“三阳开泰”之时，其时确有美善之风（俊风），其风虽然尚有寒意，但是它却能涤除冻涂。这个地区春季降水较少，常有春旱威胁，据现代气象部门的预测，此区春季的降水量只占全年降水量的 15%左右。因此，《夏小正》中的“越有小旱”和“越有大旱”，确实反映了该地区的真实情况。淮海地区夏季的降水比较集中，据多年的气象记录，此区 7~9 月的降水量约占全年降水量的 70%。《夏小正》中七月所说的“时有霖雨”，正是夏季降雨集中的体现。

三、物候的主要内容及其释义

《夏小正》中所载物候内容最为丰富。据统计，共载有各种物候 60 条。现将其主要内容录之如下：

正月：启蛰、雁北乡、雉震响、鱼陟负冰、囿有见韭、田鼠出、獭祭鱼、鹰则为鸱、柳稊、梅杏柰桃则华、缙縞、鸡桴粥。

二月：荣莖、昆小虫抵蚺、玄鸟来降、燕乃睇、有鸣仓庚、荣芸、时有见稊。

三月：鷩则鸣、田鼠化为鴽、拂桐芭、鸣鸠。

四月：鸣扎、囿有见杏、鸣蜩、王苾秀、秀幽。

五月：浮游有殷、鸧则鸣、良蜩鸣、鸣鸠为鹰、唐蜩鸣。

六月：鹰始挚。

七月：秀藿苇、狸子肇肆、湟潦生萍、爽死、苜秀、寒蝉鸣。

八月：栗零、群鸟翔、鹿从、鴽为鼠。

九月：遭鸿雁、陟玄鸟、熊罴貉貉麕黼则穴、荣鞠。

十月：豺祭兽、黑鸟浴、玄雉入于淮为蜃。

十一月：陨麋角。

十二月：鸣弋、玄驹贲。

据《中国古代农业技术史图说》^①的统计，属于动物的物候有 38 条，其中属于兽类的物候有 11 条，属于鸟类的物候有 10 条，属于虫类的物候有 12 条，属于鱼类的物候有 5 条。属于植物的物候有 18 条，其中属于草本植物的物候有 12 条，属于木本植物的物候有 6 条。另外，还有非生物物候 5 条。

四、农事的主要内容及释义

现将《夏小正》中涉及农事的主要内容归纳如下：

正月：农纬厥耒、农率均田、采芸。

二月：往耒黍墀、采蘩、剥鱓。

三月：摄桑、委扬、采识、妾子始蚕、祈麦实。

四月：取荼、执陟攻驹。

五月：启灌蓝蓼、煮梅、蓄兰、颁马、叔麻。

六月：煮桃。

七月：灌荼。

八月：剥瓜、玄校、剥枣。

九月：树麦、王始裘。

十一月：王狩。

十二月：虞人入梁。

从上列农事中可以看出，当时的农业生产还处于粗放农业的阶段，其特点是：

^①中国农业博物馆农史研究室：《中国古代农业科技史图说》92 页，农业出版社，1989 年。

(1) 当时的主要农业生产工具是“耒耜”，而耒耜是人力耕作的工具。

(2) 当时的社会制度是奴隶社会，所谓“农率均田”就是均配其田，规定疆畔，以授奴隶，这是奴隶制度下的土地制度。

(3) 当时种植的主要农作物是黍、麦、麻。

(4) 当时农牧结合、农桑并举的生产结构已经肇始。如四月的“执陟攻驹”和五月的“颁马”，都是繁殖马匹，调教马匹的举措。三月的“摄桑”、“委扬”，是整理桑树，修剪桑枝之谓；而“妾子始蚕”则是养蚕。

(5) 当时的农业生产水平低下，还必须用采集和渔猎来补充食物的不足。所以有“采芸”、“采识”、“煮梅”、“煮桃”、“剥枣”、“虞人入梁”等，都是同采集、渔猎有关。

第四节 《夏小正》中天地人物和谐与统一的思想

《夏小正》是中国科学技术史最古老的文献，在这部古老的文献中，蕴含着中国古代最早的整体思维方法，它展现了中华民族独特的思维方式和杰出的生存智慧，对后世产生了极其深远的影响。

《夏小正》把一年划分为 12 个月，又把每个月的天象变化、气候情况、物候特征和农事活动作为一个整体来考察，视人的活动与自然界的运动为一个有机协调的统一体。这样就形成了天地人物和谐与统一的思想。我们可以将这种思想称作“农业生产系统思想”。为了更加清晰地表述《夏小正》中天地人物和谐与统一的农业生产系统思想特制下表：

表 1-1 《夏小正》中天地人物和谐与统一的农业生产系统思想概括表

月份	天象	气象	物候	农事
正月	鞠则见；初昏参中；斗柄悬在下	时有俊风；寒日涂冻涂	启蛰；雁北乡；雉震响；鱼陟负冰；囿有见韭；田鼠出；獭祭鱼；鹰则为鸛；柳稊；梅杏桃李则华；缙缡；鸡桴粥	农纬厥耒；农率均田；采芸
二月			荣莖；昆小虫抵蝼；玄鸟降；燕乃睇；有鸣仓庚；荣芸；时有见稊	往耒黍墀；采蔡；剥蟬
三月	参则伏	越有小旱	鷩则鸣；田鼠化为鴽；拂桐芭；鸣鸛	摄桑；委扬；采识；妾子始蚕；祈麦实
四月	昴则见；初昏南门正	越有大旱	鸣札；囿有见杏；鸣蜩；王 菑 秀；秀幽	取荼；执陟攻驹
五月	参则见；时有养日；初昏大火中		浮游有殷；鸛则鸣；良螟鸣；鸛为鹰；唐螟鸣	启灌蓝蓼；煮梅；蓄兰；颁马；叔麻；种黍
六月	初昏斗柄正在上		鹰始挚	煮桃
七月	初昏织女正东乡；斗柄悬在下则旦	时有霖雨	秀藿萐；狸子肇肆；湟潦生萍；爽死；莽秀；寒蝉鸣	灌荼
八月	辰则伏；参中则旦		栗零；群鸟翔；鹿从；鴽为鼠	剥瓜；玄校；剥枣
九月	内火；辰系于日		遭鸿雁；陟玄鸟；熊罴貉貉麋麋则穴；荣鞠	树麦；王始裘

十月	初昏南门见；时有 养夜；织女正北乡 则旦		豺祭兽；黑鸟浴；玄雉人于淮为蜃	
十一月			陨麋角	王符
十二月			鸣弋；玄驹贲	虞人入梁

从上表中可以看出，中华民族的先人早在距今 4000 年前，在处理人与自然的关系时，就已经懂得按照自然界运动的节律来调整自己的活动，自觉地把自已的活动纳入到整个自然界的运动中去。这种天地人物和谐与统一的思想，体现了中国古代科学的整体思维方法。这种整体思维方法的特点，就是把天、地、人、物视为由农业生态子系统、农业技术子系统、农业经济子系统组成的农业生产大系统。在这个大系统中，天象的变化影响气候的变迁，气候的变化影响生物的生长和发育，因而人们从事的各项农事活动就必须按照自然规律和生物生长发育之规律来进行才能获得成功。只有将天象的变化、气候的更迭、物候的变迁、农事的活动构成和谐与统一的有机整体，人们才能在农业生产大系统中立于不败之地，并取得主导地位。

结语

(1) 《夏小正》开启了中国古代整体思维方法的端绪，它是中国农业生产系统观念的先河。

(2) 《夏小正》把天象运动、气象变化、物候表征和农事活动作为一个有机整体，通过这个农业生产大系统来把握农事活动的规律，是中华民族生存智慧的体现。

(3) 《夏小正》将农业生产系统中的人摆在核心地位，给人们规定了协调生物有机体与环境条件关系的任务，也就是人们要按照自然规律和农业生物生长发育之规律采取各项农事活动的任务。只有这样才能保持农业生产系统的和谐与稳定。

(4) 《夏小正》整体思维方法，对中华民族的演进产生了极为深刻的影响，对中国农业文明的持续发展和经久不衰起了极其重要的作用。

第二章 《吕氏春秋》与《月令》研究

《吕氏春秋》是在秦相吕不韦主持下，由他的门客集体编写的。吕氏的门客有 3000 多人，他们来自名门各派。因此，吕不韦命令他们著其所闻，集成二十万字的巨著。这部巨著分为《八览》、《六论》、《十二纪》三大部分。其中的《十二纪》是将春、夏、秋、冬四季按孟、仲、季再分为十二个月来命名的。其各纪的“纪首”就是该月的“月令”。后来有人将分散在“十二纪”纪首的月令集中起来纳入《礼记》之中称为《礼记·月令》。我们在这里所说的《月令》既包括《吕氏春秋·十二纪》的纪首的月令又包括《礼记·月令》。这两者虽然也有文字上少量差异，但是其基本精神是一致的。

《月令》类农书的特点是：它继承了《夏小正》中天地人物和谐与统一的精髓；它发扬了传统的生态农学，并将其推上一个新的高度。《月令》不仅将天体的运动，气候的变迁，物候的演变，农事的活动，构成一个有机整体。而且将阴阳五行引进《月令》体系，阴阳和五行的结合，使中国古代朴素的系统论的结构更加合理。阴阳处于事物的深层，作为事物变化的根据，能够解释系统纵向演进的规律，而五行作为表层结构，便于说明事物复杂的横向交错的关系。阴阳五行的配合，大大提高了从理论上揭示事物系统特征的能力。

我们在这里将分别研究和探讨《月令》中的传统农业哲学和生态农学思想。

第一节 《月令》中的传统农业哲学

《月令》是战国末期至西汉早期阴阳家的作品，后来也为儒家所采纳，其中最具有代表性的《月令》专文，是《吕氏春秋·十二纪》的首章和《礼记·月令》。两者的区别是：前者被分别置于《吕氏春秋·十二纪》之首章，而《礼记·月令》则将其贯通为一个整体。东汉的经学家郑玄认为：《礼记·月令》“本《吕氏春秋·十二纪》之首章也。以礼家好事抄合”而成。两文虽然有着密不可分的渊源关系，其中也有若干文字的不同。但是，其基本精神是一致的。我们拟在此对其中蕴涵的传统农业哲学进行初步的探讨。

《吕氏春秋·序意》中把“上揆之天，下验之地，中审之人”作为统帅全局的指导思想，而《月令》的“孟春”中也将“无变天之道，无绝地之理，无乱人之纪”作为统帅全局的哲理。《月令》不仅阐述了“天地人宇宙系统”的哲学理论，而且借助气化和四时更迭，最终在理论上完成了阴阳和五行的统一。阴阳和五行的结合，使中国古代朴素的系统论的结构更加合理。阴阳处于事物的深层，作为事物变化的根据，能够解释系统的纵向演进规律；而五行作为表层结构，便于说明事物复杂的横向交错的关系。阴阳和五行的配合，大大提高了从理论上揭示事物系统特征的能力。《吕氏春秋·圜道》认为：天地人宇宙系统是在阴阳二气的升降、进退、消长中，沿着循环往复的“圜道”运行的。因此，我们在这里将着重研究和探讨《月令》中所蕴涵的传统农业哲学中的三才、元气、阴阳、五行、圜道等哲学概念和范畴。

一、《月令》中的“三才论”

“三才论”又被称作“天地人宇宙系统论”。它是整个中华民族共同具有的一种普遍的思想观念和思维方式。几千年来，中华民族一直把天地人宇宙系统的和谐与统一，作为思考的中心和追求的目标。古人认为，只有实现了天地人宇宙系统的和谐与统一，天下才能太平，人类才能安乐。《月令》所建立的宇宙系统模型，对天上、地下、人间的各种要素加以抽象，从而成为日、帝、神、虫、音、律、数、味、臭、祀、色、食等按照木、火、土、金、水；春、夏、长夏、秋、冬；东、南、中、西、北等五行、五季、五方组合成一个大系统，并由此提出一个“无变天之道，无绝地之理，无乱人之纪”这样一个“天地人相统一”的模型。在《月令》的作者看来，人们在认识世界、观察事物、思考问题时，必须重视天、地、人三大要素，要从宇宙系统模式的整体上加以界定。《月令》中的系统模型，对于人类的农业活动作了相当详尽的规定，使人们能够处理好人与自然的最基本最古老的物质变换过程。例如，《月令·孟春》就通过对天、地、人的统一考察，安排了一年之始的孟春之月的农事活动。“上揆之天”：“日在营室，昏参中，旦尾中”；“下验之地”：“东风解冻，蛰虫始振，鱼上冰，獭祭鱼，候雁北”；在天地之间：“天气下降，地气上腾，天地合同，草木繁动”。因此，“中审之人”就是：“王布农事，命田舍东郊，皆修封疆，审端径术，善相丘陵阪险原隰，土地所宜，五谷所殖，以教导民，必躬亲之”。同时，要“禁止伐木，无覆巢，无杀孩虫胎夭飞鸟，无糜无卵，无聚大众，无置城郭”。由此可见，人们在农业生产中就是要遵循“天地人相统一”的原则，根据自然界中天象、气象、物候的变化规律来从事农业生产。现将《月令》中所建立的宇宙系统模型列表如下：

表 2-1 《月令》中的天地人宇宙系统模型

五行	木			火			土	金			水			
五方	东			南			中	西			北			
天	五季	春			夏			季夏	秋			冬		
	月份	孟春	仲春	季春	孟夏	仲夏	季夏		孟秋	仲秋	季秋	孟冬	仲冬	季冬
	太阳位置	营室	奎	胃	毕	东井	柳		翼	角	房	尾	斗	婺女
	日		甲乙			丙丁		戊己		庚辛			壬癸	
地	帝		太皞			炎帝		黄帝		少皞			颛顼	
	神		句芒			祝融		后土		蓐收			玄冥	
	虫		鳞			羽		裸		毛			介	
	音		角			徵		宫		商			羽	
	律	太簇	夹钟	姑洗	仲吕	蕤宾	林钟	黄钟	夷则	南吕	无射	应钟	黄钟	大吕
	五谷		麦			菽		稷		麻			黍	
	五畜		羊			鸡		牛		犬			豕	
	五色		青			赤		黄		白			黑	
	五味		酸			苦		甘		辛			咸	
	五臭		膻			焦		香		腥			朽	
人	五脏		脾			肺		心		肝			肾	
	五性		仁			礼		信		义			智	
	五事		貌			视		思		言			听	
	五数		八			七		五		九			六	
	五祀		户			灶		中留		门			行	

二、《月令》中的“元气论”和“阴阳说”

《月令》是以“元气论”作为其自然观，以“阴阳说”作为其发展观的。其中有关“元气论”和“阴阳说”方面的内容，可以归纳如下：

孟春之月“是月也，天气下降，地气上腾，天地合同，草木繁动。”

仲春之月“是月也，日夜分，雷乃发声，始电。蛰虫咸动，开户始出。”

季春之月“是月也，生气方盛，阳气发泄，生者毕出，萌者尽达。”

仲夏之月“是月也，日长至，阴阳争”。

仲秋之月“是月也，日夜分，……杀气浸盛，阳气日衰。”

季秋之月“是月也，霜始降，则百工休。乃命有司曰：寒气总至，民力不堪，其皆入室。”

孟冬之月“是月也，天子始裘，命有司曰：天气上腾，地气下降，天地不通，闭而成冬。”

仲冬之月“是月也，日短至，阴阳争，诸生荡。”

《月令》中，还对各月中不正常的时令，及其所造成的影响也作了阐述，例如：

仲春之月“仲春行秋令，则其国大水，寒气总至……行冬令，则阳气不胜……行夏令，则国乃大旱，暖气早来，虫螟为害。”

季春之月“季春行冬令，则寒气时发，草木皆肃……行秋令，则天多沈阴……。”

季夏之月“季夏……行冬令，则寒气不时。”

孟秋之月“孟秋行冬令，则阴气大胜，……行春令，则其国乃旱，阳气复还。”

孟冬之月“孟冬行春令，则冻闭不密，地气发泄……。”

以上就是《月令》中关于四季推移与“气”的关系以及时令不正常所造成的灾害气象的记述。从这里可以看出，《月令》中的“元气论”中所包括的有关“气”的概念有多种说法：如天气、地气、阴气、阳气、暖气、寒气、生气、杀气等。而这些“气”都是从“元气”中分化出来的。实际上也就是由“元气”分化为阴阳二气。而阴气中可包括：地气、寒气、杀气；阳气中可包括：天气、暖气、生气。《月令》中用这些“气”的概念所要阐发的原理就是：天地万物特别是农作物就是在阴阳二气的消长、进退、升降中生、长、化、收、藏或生、长、壮、老、死的。因此，人们必须遵循自然规律和生物生长发育的规律进行农事操作，才能夺取农业的高产丰收。

在《月令》中的“仲春之月”和“仲秋之月”中，都有“日夜分”之说。前者指的是“春分”，后者则指的是“秋分”。在春分以后，就进入了“生气方盛，阳气发泄，生者毕出，萌者尽达”的时候；在秋分之后，就进入了“杀气浸盛，阳气日衰”的时候。在“仲夏之月”和“仲冬之月”中都有“阴阳争”之说。它们的区别：前者是“日长至”，即“夏至”，此时的“阴阳争”，是得到了阳气的顶点，此后阴气就将逐渐变得强盛起来；后者是“日短至”，即“冬至”，此时的“阴阳争”，则是到了阴气的顶点，此后阳气将逐渐强盛起来。从这里可以看到阳气和阴气同生气和杀气之间的关系。

《月令》的“孟春之月”中有“天气下降，地气上腾，天地合同，草木繁动”之说；在“孟冬之月”中有“天气上腾，地气下降，天地不通，闭而成冬”之说。这就是说，在孟春季节，由于在上的天气下降，在下的地气上升，于是就在天气和地气的协同之下，促进了草木的萌动；而在孟冬季节，由于天气上升，地气下降，天地之气不再互相交流，因而就闭塞而成冬天了。这里所说的天气和地气仍然是阴气和阳气的变通说法。还说的是阴阳二气的升降、进退、消长的变化，是生物生长和发育的决定因素。

三、《月令》中的“五行说”

《月令》以五行为基准，把自然变化（天象、气象、物候）和社会活动（政令、农事、祭祀）统统容纳在一起，构成了一个整体系统。这个整体系统，以十二个月为依据，按五行及其相对应的多项系统相排列。它以木为春之德，草木滋生，色尚青，方位尚东；木生火，火为夏之德，万物生长，日丽中天，色尚赤，方位尚南；金为秋之德，生物收成，日偏南，色尚白，方位尚西；水为冬之德，生物消杀，日落出，色尚黑，方位尚北。天象的运行，季节的变化，动植物的生长，大地的色彩，以及与此相适应的政令、农事、祭祀等，都被纳入五行生克的模式。其中确有合理的成分，如木为春，农耕开始，王布农事，万物滋生，禁止伐木杀兽，不称兵以误农事，修堤防，导沟渎；火为夏，五谷成长，政令无起土功，无发大众，劳农劝民，无或失时；金为秋，五谷收获，政令是修困仓，附墙垣，补城郭，伐薪为炭，劝种麦；水为冬，严冬将至，渔师治渔，伐林木，取竹箭，修耒耜，具田器，备边境，完要塞。所有这些都说明，当时的人们已经掌握了动植物生长发育的规律，知道保护环境，禁止乱砍滥伐，并依据这些规律来制定国家政令，促使人们依据规律去进行农业生产以及一切活动。这是人们长期生产经验和管理经验的总结和概括。

《月令》中的宇宙系统模型的核心是时间与空间的统一。《月令》认为，从时间上说，春夏秋冬四季，每季统辖三个月，首尾相接，构成一个年循环。四季分属五行：春属木，夏属火，秋属金，冬属水。土行无时可配，附于夏秋之间，与季夏相接。另外，五行又与五个方位相配列：东方属木，南方属火，西方属金，北方属水，中央属土。这样，通过五行配属，就以时间为主体而将时间和空间联接在一起了。这种时间和空间同五行的配属，是从我国的地理和气候条件派生出来的。如春季风从东方来，万木生发；夏季炎热，南方更热；秋季多西风，万木凋落；冬季多北风，滴水成冰。中央为东西南北四方的枢纽，犹如土在五行中的地位，故中央属土。四时之所以按照永恒不变的次序交替前进，就是因为五行相生的缘故。木生火，火生土，土生金，金生水，水又生木，循环往复，以至无穷。由此可见，时间的表现是四季的轮回，空间的展开在于五方的变换。所以时间和空间都不是空架子。四时和五方相配的时空统一不是抽象的空洞的思辨，而是充满了活生生的现实的生活内容。因为，时间是客观事物变化的过程，空间是客观事物运动的场所，时间可以表现空间的属性，空间可以表现时间的特点，它们相互渗透，相互包含。《月令》的作者，以五行为纲纪，以四时五方的统一为间架，构筑了物质世界的结构图式。自然界和人间

的一切均依它们与四时五方的联系，配列到宇宙这个大系统中来，并随四时五方的运转发展变化，相互关联。《月令》描绘的宇宙图式表明，人的社会活动与自然条件相对应，有共同的运动周期，人的自然机体（五脏）和人的社会功能属性（五性、五事等）与自然界有统一的结构，有对应性的联系。因此，人们的社会活动、特别是农业生产活动，必须和自然界的运动周期相适应。

四、《月令》中的“圜道观”

《月令》中所阐述的是以一年十二个月为一个周期的天象、气象、物候、政令、农事、祭祀等的循环往复的运动。这种循环往复的运动，在《吕氏春秋·十二纪》中被称作“圜道”。在《季春纪》中有《圜道篇》对此作了较为详细的论述。归纳起来主要有：（1）“日夜一周，圜道也”，一昼夜为一个周期，这是圜道；（2）“日躔二十八宿，轸与角属，圜道也”，太阳运行经过二十八宿，从角宿开始依次运行到轸宿，然后又开始另一个循环；（3）“精行四时，一上一下各与遇，圜道也”，阴阳二气四季运行，上升下降，相互交融，这是圜道；（4）“物动则萌，萌而生，生而长，长而大，大而成，成乃衰，衰乃杀，杀乃藏，圜道也”，生物启动了生机就萌芽，萌芽了就出生，出生了就成长，成长了就壮大，壮大了就成熟，成熟了就衰老，衰老了就收获，收获了就储藏，这就是圜道；（5）“云气西行，云云然冬夏不辍，水泉东流，日夜不休，上不竭，下不满，小为大，重为轻，圜道也”，云气向西运行，蒸腾散布，四季不停，水泉东流，昼夜不息，上面的云气无穷无尽，下面的海洋永不满盈，涓涓细流汇成大海，沉甸的雨水化作轻云，这就是圜道；（6）“令出于主口，官职受而行之，日夜不休，宣通下究，谪于民心，遂于四方，还周复归，至于主所，圜道也”，号令从君主的口中发出，百官接受并执行它，日夜不停，向下宣传贯彻，逐渐深入人心，传达到四面八方，情况又反馈回来，达到君主那里，这也是圜道。号令能这样循环，那么无论臣下认为可行不可行，是好是坏，号令畅行无阻，为君之道就畅通了。由此可见，无论自然界的运行，农事的操作，还是社会的管理，都是要遵循“圜道”这个循环往复之道。

《吕氏春秋·十二纪》中所阐发的“圜道观”，具有以下四大特点：

（1）圜道观使古代的科学界对世界上的许多周期性的变化，都作了细致的观察和探索，例如，天体的运行，气象的变迁，节气的更迭，生物的生长化收藏或生长壮老死，以及水、气、云、雨、江、河、海的物能循环等，都作了独到的研究和探索，并作出了突出的贡献。仅从农业生产角度来看，作物轮作，土壤轮耕，用养结合，物能循环等，就都同圜道观有极为密切的关系。

（2）圜道观对中国古代科学家形成整体观念，侧重综合研究方法，起了重要推动作用。既然世界上万事万物的运动都遵循“圜道”规律，那么，观察和研究事物就必须把握事物的“圜道”，“圜道”就是圆圈，而每个圆圈就是一个整体，要把这个整体认识清楚，就必须把该事物在循环运动中的各个环节综合起来考察，从而有利于认识事物的全貌。

(3) 圜道观是一种特殊的结构观，每个稳定的循环圈，都是一个稳定的结构，这个结构是一个时间和空间相统一的结构。所有这些结构又都是首尾相接的圆圈，各种结构的流转和变化无穷无尽，所以决定了事物的种类无穷无尽。它能给人以启迪，使人们在有限的活动舞台上，导演出无限生动的活剧来。

(4) 圜道观促使人们着重从功能动态上来观察世界，并且强调和谐与统一对事物正常生化的意义。

五、《月令》中的多神崇拜

《史记·太史公自序》中对阴阳五行家所构筑的《月令》图式，做出了公正的评价：“尝窃观阴阳之术，大祥而众忌讳，使人拘而多畏；然其序四时之大顺，不可失也。”这个图式后来被汉人编入儒家经典《礼记》称为《月令》，对以后中国社会的发展以及中国哲学、天文学、医学、农学等发生了深远和重大的影响。

《月令》图式与儒家思想既有相合之处，又有相异之处。其相合之处即太史公所谓“序四时之大顺，不可失也”。这个思想在《尚书·尧典》中被表述为“钦若昊天，历象日月星辰，敬授人时”。在孔子则表述为“节用而爱人，使民以时”（《论语·学而》）。中国经济以农为本，农时不可误，所以儒家和阴阳五行家一样，非常重视农时。

《月令》之所以被编入儒家经典，一个重要原因就是它突出地反映了儒家“敬授人时”、“使民以时”的思想。《月令》要求王朝政府按照季节时令，组织管理好农业生产。所谓“无变天之道，无绝地之理，无乱人之纪”（《孟春之月》）。最基本的就是不要扰乱了农业生产的秩序。这是地主阶段和整个封建社会的根本利益之所在。儒家将《月令》收入儒家经典，正是为了适应儒学作为封建正统思想的社会地位，完善其维持社会经济命脉正常运行的社会功能。

《月令》的思想也有与儒家思想不相合的东西。这就是太史公所说的：“大祥而众忌讳，使人拘而多畏”的多神崇拜。《月令》中有多神崇拜是无庸置疑的，其中最明显的就是将太皞、炎帝，黄帝，少皞颡顛作为五德之帝而托祀于东、南、中、西、北，并将句芒、祝融、后土、蓐收、玄冥作为五官之神以辅佐五德之帝；其次还要按照木、火、土、金、水的顺序，分别祭祀户、灶、中留、门、行，并且规定了在五行运转的不同时节先祭五脏（脾、肺、心、肝、肾）中的哪一种。除了五方之帝和五官之神外，居于众神之首的是“上帝”，在上帝之下还有“山、林、川、泽”之神，“四方之神”，“宗庙社稷之灵”，“四海、大川、名原、渊泽、井泉”之神以及“天宗”等等。这些众神都是随意所设，杂而无统。《月令》的作者之所以要把一批旧神和新神请出来，是为了让他们来管束天神的儿子——“天子”。汉儒之所以把充斥多神崇拜和天人感应的《月令》收入自家的经典，一个重要原因就是为了解决儒家政治理论的缺陷，用神怪和阴阳灾异来做诫、把揽人君。在春秋战国时期，“天神”已经失去了往日的权威，这使得儒家的政治学缺少了对君主进行约束的机制。正是因为如此，汉初的儒家才“屈君而伸天”，企图重建天神的权威，用“天人相

与之际，甚可畏也”来做诫人君。

第二节 《月令》中的生态农学思想

一、“天地人宇宙系统论”和生态农学

《月令·孟春之月》中，将“无变天之道，无绝地之理，无乱人之纪”这个“天地人宇宙系统论”作为统帅全局的哲理。“无变天之道”，就是要求人们根据天体运行和气候变化的规律，来规范自己的行为；“无绝地之理”，就是要求人们根据各个地区物候的表征，来采取相应的行动；“无乱人之纪”，就是要求人们根据自然规律，来从事各种活动，而不能违背自然规律胡作非为。把“天地人宇宙系统论”这个哲理运用在农业生产上，就表现为：天体运行、气候变化、物候表征和农事活动的和谐统一。《月令》根据太阳在天体中的位置，晨昏南中所见的星宿等天象变化情况，参照气象、物候等的整体变化，第一次明确地将一年分为春、夏、秋、冬四季，每季又分为三个月，统之以孟、仲、季，从而将“时”的划分更为客观和科学了。《月令》还看到了生物和环境之间的整体联系，描述了草木、昆虫、禽兽、鱼鳖等随着季节的变化而发生的生态学的演替。（《月令》中有关天象、气象、物候与季节、月份的对应关系见表1）

从表 2-2 中可以看出，天象的变化是季节变化的决定因素。表中所谓“日”，指的是太阳在天体中位置：“昏”、“旦”指的是昏晨南中所见的星宿；而“营室”等则是星宿的名称。在《月令》成书的年代，已经建立了一个天空恒星背景的统一坐标系，它在黄道带与赤道带两侧绕天一周选取了二十八个星官作为观测天象时的标志，将之平均分为四组，并与东、西、南、北四个方向联系起来，用苍龙、白虎、朱雀、玄武四种动物形象加以命名，形成了一个便于描述某一天象发生位置的较为明确的参照系统，即“二十八宿体系”和“四象”。在此基础上，《月令》进一步将“自然历”（物候）纳入了“天文历”之中，根据天文变化来确定季节更替、气象变化和物候。它对生物学季节演替的描述基本上是正确的和科学的。但是，其中也有部分内容是不科学的，如“鹰化为鸠”等。

表 2-2 《月令》天象、气象、物候与季节、月份对应表

季节		春			夏			秋			冬		
月份		孟春	仲春	季春	孟夏	仲夏	季夏	孟秋	仲秋	季秋	孟冬	仲冬	季冬
天象	日	日在营室	日在奎	日在胃	日在毕	日在东井	日在柳	日在翼	日在角	日在房	日在尾	日在斗	日在婺女
	昏	昏参中	昏弧中	昏七星中	昏翼中	昏亢中	昏火中	昏建星中	昏牵牛中	昏虚中	昏危中	昏东壁中	昏娄中
	旦	旦尾中	旦建星中	旦牵牛中	旦婺女中	旦危中	旦奎中	旦毕中	旦觜中	旦柳中	旦七星	旦轸中	旦氏中
气象		东风解冻	天始雨	虹始见，春雨已降		小暑至	温风始至	凉风至，白露降	盲风（大风）至，雷始收声	霜始降	水始冰，地始冻，虹不见	冻益壮，地始坼（音彻，裂开）	
物候	植物	草木萌动	桃始华	桐始华，萍始生	王瓜生，苦菜秀		腐草为萤			鞠（菊）有黄华（花）			

昆虫	蛰虫始振			蝼蛄鸣，蚯蚓出	螳螂生，蝉始鸣	蟋蟀居壁	寒蝉鸣	蛰虫坏户	执虫咸在			
禽兽鱼鳖	鱼上冰，獭祭鱼，鸿雁来	仓庚鸣，鹰化为鸠	田鼠化为鴽(音如，鶡之属)		鶡(音局，伯劳)始鸣			鸿雁来，玄鸟(燕)归	鸣雁来宾，爵(雀)入大水为蛤，豺乃祭兽戮禽	雉入大水为蜃	鶡(音曷)旦(古鸟名)不鸣，虎始交	雁北乡，鶡始巢，雉雊(音够，叫)鸡乳

《月令》在对待“天时”问题上，不仅着眼于它所具有的天文学、气象学、物候学等纯理论性的探究，而且更注重它的实践价值。它根据生态学季节节律的客观性、普遍性和有效性，对诸如政事、农事、兵事等人事活动都提出了特殊的生态学要求，要求人们应根据“天时”的变化来合理安排其活动。这样，《月令》就认同了人和自然的统一性和一致性，以“天时”为媒介将人和自然联系了起来；将“天时”运用到农业生产上，就变成了“农时”。而“农时”则是农业生态系统中的重要组成部分之一。《月令》要求统治者不能因为政事活动而贻误“农时”，而是要根据季节变化来加强农事活动，并且要求耕稼者应根据季节变化来合理安排农事。

《月令》不仅要求人们按照季节变化来安排农事活动，而且要求人们根据季节的变化来合理安排获取自然资源的活动。诸如，不得在动物幼小的时候行猎，不得在树木茂盛的时候砍伐等。它对“虞”的职责也作了明确的规定。因此，它还具有一定的自然保护意义。

《月令》不仅深刻地揭示了生态学季节节律的诸多特征，而且构筑了一个泛生态系统模型。

《月令》认为，农作物的发芽、生根、长茎、开花、结果，都具有极强的季节节律。因而人们在农业生产中必须根据生态学的季节节律来从事各项农事活动，才能夺取农业的高产丰收。为了使人们能准确地按照生态学的季节节律进行农业生产，《月令》给人们拟定了一个“农事月历”。这个农事月历的特点是：(1) 将自然系统和农业系统构成一个整体，使耕、种、耘、收、藏等农事活动，同自然系统中的季节变化相适应；(2) 将农业管理作为统治者的重要职责，要求他们根据生态学的季节节律，来合理安排农业生产；要求他们在农忙季节，无动土功，不动干戈，无夺农时；要求他们“使民以时”，不能无限制地使用民力；(3) 只有统治者和农民群众都按照生态学的季节节律安排农业生产和从事农业活动，才能做到“不违农时”和“无夺农时”。(《月令》中的农事月历见表 2-3)

表 2-3 月令中的农事月历

月份	天时和节气	农事活动	管理措施
孟春	天气下降，地气上腾，天地和同，草木萌动。		王布农事，命田舍东郊，皆修封疆，审端经术，善相丘陵坂险原隰，土地所宜，五谷所殖，以教道民。定农事准则。
仲春	日夜分，雷乃发声，始闪电	安萌芽。耕者少舍	无作大事，以妨农功。无竭川泽，无漉陂地，无焚山林。
季春	生气方盛，阳气发泄。时雨将降，下水上腾	生者毕出，萌者尽达。修利堤防，导达沟渎。乃合累牛腾马，游牝于牧。	天子布德行惠，命有司：发仓廩，赐贫穷，振乏绝，开府库，出币帛。命野虞，无伐桑柘，躬桑劝蚕。蚕事既登，分茧称丝。
孟夏	立夏	驱兽无害五谷，无大田猎，农乃升麦	命野虞，出行田原，劳农劝民；命司徒，巡行县鄙，命农勉作，无休于都。

仲夏	日长至，阴阳争	农乃登黍，游牝别其群，则执腾驹。	命民无刈蓝以染，毋烧炭，毋暴布。门闾无闭，关市无索。
季夏	土润溽暑，大雨时行	烧薤行水，利以杀草，可以粪田畴，可以美土疆	树木方盛，无或斩伐。不可以兴土功，不可以合诸侯，不可以起兵动众。令渔师伐蛟取鼉升龟取（）。
孟秋	立秋 天地始肃	农乃升谷，无割土地	命百官，始收敛，完堤坊，谨壅塞，以备水潦。修宫室，拊墙垣，补城郭。
仲秋	日夜分，雷始收声，杀气浸盛，阳气日衰	乃劝种麦，无或失时	其有失时，行罪无疑。此月可以筑城郭，建都邑，穿窬窖，修困仓。乃命有司，趣民收敛，务蓄菜，多积聚。
季秋	霜始降，寒气总至	农事备收，举五谷之要，伐薪为炭，皆瑾其户	天子乃教田猎，以习武戎。
孟冬	天气上腾，地气下降，天地不通，闭塞而成冬	劳农以休息之	命百官，谨盖藏；翕司徒，循行积聚。备边境，完要塞，谨关梁，塞溪径。乃命水虞渔师收水泉池泽之赋。
仲秋	日短至，阴阳争，诸生荡	伐林木，取竹箭，取蔬食	命有司曰：土事无作，无发盖藏，无起大众。农事不收藏积聚者，牛马畜兽有放佚者，取之不诘。
季冬	冰方盛，水泽腹坚	修耒耜，具田器。命渔师始渔	命司农，计耦耕事。专而农民无有所使。

反过来说，违时、逆时和失时也会带来不良的生态学后果。对此，《月令》中也有涉及。例如：

春季是万物复苏的季节，如果春季行夏令或秋令，则为逆时，行冬令则为失时，逆时和失时，将引发不良的生态后果（见表 2-4）

表 2-4 春季违时的生态后果

月份	行夏令的不良后果	行秋令的不良后果	行冬令的不良后果
孟春	雨水不时，草木早落。	飘风暴雨，藜莠蓬蒿并兴。	雪霜大挚，首种不入。
仲春	暖气早来，虫螟为害。	大水、寒气并来。	阳气不胜，麦子不熟。
季春	时雨不降，山林不产。	天多阴沉，溪雨早降。	寒气时发，草木皆肃。

夏季是万物生长的季节，行秋令和冬令则为逆时，行春令则为失时，夏季行秋冬春令，皆为不妥，会发生不良的生态后果。（见表 2-5）。

表 2-5 夏季违时的生态后果

月份	行秋令的不良后果	行冬令的不良后果	行春令的不良后果
孟夏	苦雨数来，五谷不滋。	草木早落，后发大水。	蝗虫为灾，秀草不实。
仲夏	草木零落，果实早成。	冻雹伤谷。	五谷晚熟，百膳时起。
季夏	兵隰水潦，禾稼不熟。	风寒不时，鹰隼早鸷。	谷实鲜落，国多风亥。

秋季是万物收获的季节，行冬令和春令为逆时，行夏令为失时，秋季行冬春夏令皆为不妥，会造成不良的生态后果。（见表 2-6）

表 2-6 秋季违时的生态后果

月份	行冬令的不良后果	行春令的不良后果	行夏令的不良后果
孟秋	阴气大胜，介虫败谷。	阳气复还，五谷不实。	国多火灾，寒热不节。
仲秋	风灾数起，草木早死。	秋雨不降，草木生荣。	蛰虫不藏，五谷复生。
季秋	土地分裂。	暖风来至，民气懈惰。	国多大水。

冬季是万物闭藏的季节，行春令、夏令为逆时，行秋令为失时。冬季行春夏秋令，皆为不妥，也将产生不良的生态后果（见表 2-7）。

表 2-7 冬季违时的生态后果

月份	行春令的不良后果	行夏令的不良后果	行秋令的不良后果
----	----------	----------	----------

孟冬	冻闭不密，地气上泄。	国多暴风，蛰虫复出。	雪霜不时。
仲冬	蝗虫为败，山泉咸竭。	国多大旱。	天时雨汁，瓜瓠不成。
季冬	胎夭多伤。	时雪不降，冰融水潦。	白露早降，介虫为妖。

在《月令》的作者看来，天地之间最显著、最容易理解的变化就是春、夏、秋、冬四时的交替，因此，“治历明时”就成为指导农业生产，使人和自然之间的生态循环合理而有序地进行的重要依据。这是中国古代农业天文学较为发达的重要原因。在中国古代哲学中，要求统治者和君子“与四时合其序”，成为一条重要的价值取向。在《月令》的作者看来，四时的变化最能体现天道，而天道是不可违背的。“无变天之道”是《月令》作者所尊崇的一项重要原则。

“地”是农业生态系统中的重要因子，它为农业生物提供了土、肥、水等生态条件。因此，在农业生产中合理地配置和使用耕地资源，乃是一条非常重要的生态学原则。《月令》认为，土地资源存在着一定的差异。因此，在合理配置和使用土地资源时，一定要“善相丘陵阪险原隰，土地所宜，五谷所殖，以教道民”。这就是说，土地资源有高下的区别，在高下不同的土地上都适宜生长不同的农作物。例如在高旱的土地上，适于生长耐旱的作物；在低湿的土地上，适于生长耐湿或喜湿的作物。因此，管理农业的官员就要有善于观察土地高下和因土种植的本领，以便教导老百姓实行因土种植，合理利用土地资源。土地资源除了有高下的区别以外，还有肥瘠的不同，所以“视肥磽”也是管理农业的官员“治田”的职责之一。“视肥磽”，一方面是要根据土地肥力状况，合理配置农作物；另一方面是要根据“地可使肥，又可使棘”（《吕氏春秋·任地》）这种土壤肥力发展变化的观点，采取相应的措施来培肥土壤。《月令·季夏之月》说：“是月也，土润溽暑，大雨时行，烧薙行水，利以杀草，如以热汤，可以粪田畴，可以美土疆。”就是要求人们采取沤制野生绿肥的办法增肥地力。只有把用地和养地紧密结合起来，才能使土地资源能够永续利用。

人的社会生产劳动，也是农业生态系统中的一个重要因子。人在农业生态系统中能通过协调农业生物和环境条件（天时和地利）的关系，使其和谐与统一，来保持高额而稳定的农业产量。人们在协调农业生物和环境条件的关系时，首要的一条就是“治水”。《月令·季春之月》中就有“是月也，命司空曰：时雨将降，下水上腾，循行国邑，周视原野，修利堤防，导达沟渎，开通道路，无有障塞”的规定。培肥土壤是人们“尽人事”的又一个重要方面，按时沤制绿肥作为培肥土壤的重要措施之一，已如上述。加强田间管理，也是“尽人事”的重要方面，如“五耕五耨，必审以尽，大草不生，又无螟蛾”（《吕氏春秋·任地》），就是当时对田间管理的要求。

总之，在天、地、人、物相统一的农业生态系统中，只有遵循“无变天之道，无绝地之理，无乱人之纪”的总原则，去从事农业生产，才有可能夺取农业的高产丰收。

二、自然资源保护的生态思想

自然资源特别是生物资源的持续存在，是人类永续地获得物质财富的前提条件。《月令》对此给以高度的重视，并有以下几方面的自然资源保护的生态思想。

1、“草木零落，再入山林”的保护山林资源的思想

森林除了能为人们提供生产用材和生活用材之外，还有调节地球生态系统的功能，它有防风固沙、调节温度和稳定雨量等一系列的作用。因此《月令》中特别注意保护山林资源。在《月令》的作者看来，遵从林木的季节演替规律乃是保护山林资源的主要措施。这就是说，在林木发芽生长阶段，严禁采伐林木。从季节上说，春夏两季是林木发芽生长的季节，因此，在春夏两季严禁砍伐林木；在草木黄落之时，也就是在秋冬的季节，才能进山砍伐林木。《月令》根据树木生长发育的季节演替规律，为人们制定了一个春夏两季严禁砍伐林木，而在秋冬两季才允许砍伐林木的“时间表”（见表 2-8）。

《月令》中有关山林资源保护的措施表明，当时的统治者已经设置了山林资源保护的专门机构和专职管理人员，“野虞”就是这种专职管理人员。他们的职责就是禁止人们在春夏两季林木生长季节砍伐林木，“野虞”要在季春、季夏、仲冬三个关键季节，做好管理工作，要做到“谨其时禁”和“依时采伐”。当时还制定了相应的政策来保护山林资源。例如，在《礼记·王制》中就有“木不中伐，不鬻于市”的规定。也就是说，树木不准非时而伐，更不准在非砍伐林木的季节把木材拿到市场上去卖。由此可见，《月令》中有关山林资源保护的措施，是符合生态保护的要求的。

表 2-8 《月令》中保护森林资源的时间表

月份	保护山林资源的措施
孟春	天子命祀山林川泽。禁止伐木。
仲春	无焚山林。
季春	命野虞，无伐桑柘。
孟夏	无伐大树。
仲夏	命有司为民祈祀山川百原。命民无刈蓝以染，毋烧炭（灰）。
季夏	树木方盛，乃命虞人入山行木，无或斩伐。
孟秋	
仲秋	
季秋	草木黄落，乃伐薪为炭。
孟冬	
仲冬	山林薺泽，有能取蔬食者，野虞教导之。日短至，则伐林木，取竹箭。
季冬	乃毕山川之祀。命四监收秩薪柴。

2、保护动物资源的生态思想

动物资源是自然资源的重要组成部分，它们有着食用、药用和衣用的重要价值。它们还是生物多样性的组成部分，对稳定生态系统起重要作用。《月令》中对保护动物资源的措施也有明确的规定。其保护动物资源也有一个“时间表”（见表 2-9）。

表 2-9 《月令》中保护动物资源的时间表

月份	保护动物林资源的措施
孟春	无覆巢，无杀孩虫，胎夭飞鸟，无麝无卵。
仲春	养幼少，祀不用牺牲。

季春	田猎，罾、罗、网华翳，餒兽之药，无出九门。乃合累牛腾马，游牝于牧；牺牲驹犊，举书其数。
孟夏	无大田猎。
仲夏	游牝别群，则絜腾驹。班马政。
季夏	令渔师伐蛟、取鼉、登龟、取（）。命四监大夫合百县之秩刍，以养牺牲。
孟秋	
仲秋	命宰祝巡行牺牲。
季秋	天子乃教田猎，祭禽于四方。
孟冬	命水虞渔师收水泉池泽之赋。
仲冬	山林菽泽，有能取疏食田猎禽兽者，野虞教导之。其有侵夺者，罪之。
季冬	命渔师始渔。

从《月令》有关动物资源保护的措施中可以看出三个要点：其一是在动物孕育、哺乳阶段，严禁捕捞、宰杀。根据这条原则，《月令》提出了一系列保护动物资源的措施。对卵生巢居的鸟禽，要采取“不卵”和“不覆巢”的措施，因为毁卵覆巢就会灭绝鸟禽物种；对胎生乳养的走兽，要采取“不杀胎”（不杀怀孕的走兽）、“不歼夭”（不杀刚出生的走兽）、“不麋”（不杀幼鹿）的措施。一般来说，春夏两季是动物孕育哺乳的阶段，因此在春夏两季一般不捕捞、斩杀动物。其二是不采用灭绝动物物种的捕获工具。《月令·季春之月》中规定禁止使用“置罟”（捕兽工具）、“罗网”（捕鸟工具）；禁止用毒药毒杀禽兽。其三是对家畜要及时配种繁育，注意保护母畜，养育幼少，备足刍藁，以保证“六畜兴旺”。采取上述各项保护动物资源的措施，乃是保证动物资源持续存在和永续利用的关键。

3、保护土地资源的生态思想

保护土地资源是保护农业自然资源的重要组成部分，是保护人类生存的基础。《月令》认为，维护土地的使用价值，使它能够为人类永续利用，是人类保护土地资源的根本出发点。《月令》根据季节变化，制定了一个利用和保护土地资源的时间表（见表 2-10）。

表 2-10 《月令》中利用和保护土地资源的时间表

月份	利用和保护土地资源的措施
孟春	善相丘陵坂险原隰、土地所宜、五谷所殖，以教导民。
仲春	
季春	
孟夏	无起土功。
仲夏	
季夏	不可以兴土功。土润溽暑，大雨时行，烧薙行水，利以杀草，如以热汤，可以粪田畴，可以美土疆。
孟秋	修宫室，拊墙垣，补城郭。无割土地。
仲秋	可以筑城郭，建都邑，穿窦窖，修囷仓。
季秋	霜始降，百工休。
孟冬	
仲冬	命有司曰：土事无作，无发盖藏，无起大众，以固而闭。
季冬	

从《月令》利用和保护土地资源的时间表中可以看出：第一，因地制宜合理利用土地

资源，是保护土地资源的重要内容之一。《月令》中所说的“善相丘陵坂险原隰，土地所宜，五谷所殖”，就是合理利用土地资源的重要措施；第二，用地与养地相结合，是维持持续的土壤肥力，以便永续利用的基础。《月令》中所说的“可以粪田畴，可以美土疆”，就是用地与养地相结合的具体表现；第三，依时保护土地资源是按照生态学的季节节律保护土地资源的基本内容。例如，夏季“不动土功”，就是为了不破坏农作物生长；而冬季“无作土事”则是为了不使“土气上泄”，以免“诸蛰则死”，破坏自然界的生态平衡。

三、统治者环境管理的职责

《月令》中也为了天子或君王等统治者规定了环境管理的职责。其中包括迎时仪式、农业管理、礼乐、刑狱、宗教等活动。

1、天子或君王等统治者，必须适应和遵从自然规律，尤其是要以生态学季节节律做为各项政事活动的准则，他要履行农业管理等社会职能，以“不违农时”和“不夺农时”为已任。

2、天子的政事活动，也要与季节节律相一致。例如，春夏两季是万物生长的季节，因此，天子要在春夏两季省刑狱，以成万物之长；秋冬两季为万物肃杀的季节，因此天子要在秋冬两季断刑狱。这样就认同了人同自然的一致性。

3、天子进行的各种祭祀活动，也要遵从季节节律，并且要同自然地理位置相协调，例如在天子举行迎春、迎夏、迎秋和迎冬仪式时，要将四时和四方结合起来，实现了时间和空间的统一。从而将气象因子和地理因子看成一个有机整体。

四、自然灾害的成因、类型和表现

农业生产必须在一定的生态条件下才能进行。“天时”是重要的农业生态条件。但是，天时有时会出现反常的情况。因而会出现各种自然灾害，制约着农业生产的发展。

人们对自然灾害的成因，历来就有不同的认识，归纳起来，不外乎两种看法：一种认为“天反时为灾”，也就是说，天时反常会产生灾害；另一种认为“上帝”降灾于人。而《月令》则持“天反时为灾”的观点，认为乖舛时令是导致灾害的主要原因，说明顺时、从时和重时的必要性。同时，对自然灾害的类型、成因和表现形式都作了详尽地说明。如：孟春行冬令水潦为败；仲春行夏令国乃大旱，暖气早来；孟秋行春令其国乃旱，阳气复还；孟春行秋令飚风暴雨至，藜莠蓬蒿并兴；仲夏行冬令雹冻伤谷，道路不通；孟夏行春令蝗虫为灾，秀草不实，等等。

《月令》多是从灾害对农业生产的消极影响方面看待其危害。如“五谷不滋”、“瓜瓠不成”、“山林不收”、“秀草不实”、“首种不入”等，从而说明生态学季节节律对农业生产的重要性。《月令》尤为关注的是水、旱、虫灾对农业生产的影响。

主要参考文献：

- (1) 郭文韬：《中国耕作制度史研究》，河海大学出版社，1994年。
- (2) 吕不韦：《吕氏春秋》中华书局影印本。

- (3) 《礼记·月令》十三经注疏本。
- (4) 刘长林：《中国系统思维》，中国社会科学出版社，1990年。
- (5) 张立文：《中国哲学范畴发展史》，中国人民大学出版社，1988年。
- (6) 何萍、李维武：《中国传统科学方法的嬗变》，浙江科技出版社，1994年。
- (7) 李存山：《中国气论探源和发微》，中国社会科学出版社，1990年。

第三章 《吕氏春秋·上农四篇》研究

《吕氏春秋》的《上农篇》、《任地篇》、《辩土篇》、《审时篇》等四篇是专门论述传统农学的。这四篇农业论文，大体上都是采自战国早期的《后稷农书》的。人们可以从《任地篇》一开头的“后稷曰”中得出这个结论。

后稷是尧舜时代的一位“农师”或“农官”，他在陕西关中地区指导农业生产取得很大成就，这是战国时代的学者托名后稷编写的一部重要农书。

《吕氏春秋·上农四篇》中有一句名言，这就是：“夫稼，为之者人也，生之者地也，养之者天也”。这句名言，道出了天地人物和谐与统一的精髓。它是《夏小正》中首倡的天地人物和谐与统一这种系统思维的继承和发展。“夫稼”（物），“为之者人”（人），“生之者地”（地），“养之者天”（天）。这就为中国传统农业奠定了生态农学的基础。《上农篇》所阐述的是重农思想和重农政策。只有人们在重农思想和重农政策的激励之下，去专心致志地去搞好农业生产，才能使百姓安居乐业和国家富强；而《审时篇》则总结了重视天时和农时的重要；《任地篇》和《辩土篇》所总结的是合理利用土地，采用合适的耕作栽培技术的经验。它充分体现了天地人物和谐与统一的精神。《上农四篇》所渗透的就是传统的生态农学思想。

第一节 《吕氏春秋·上农篇》研究

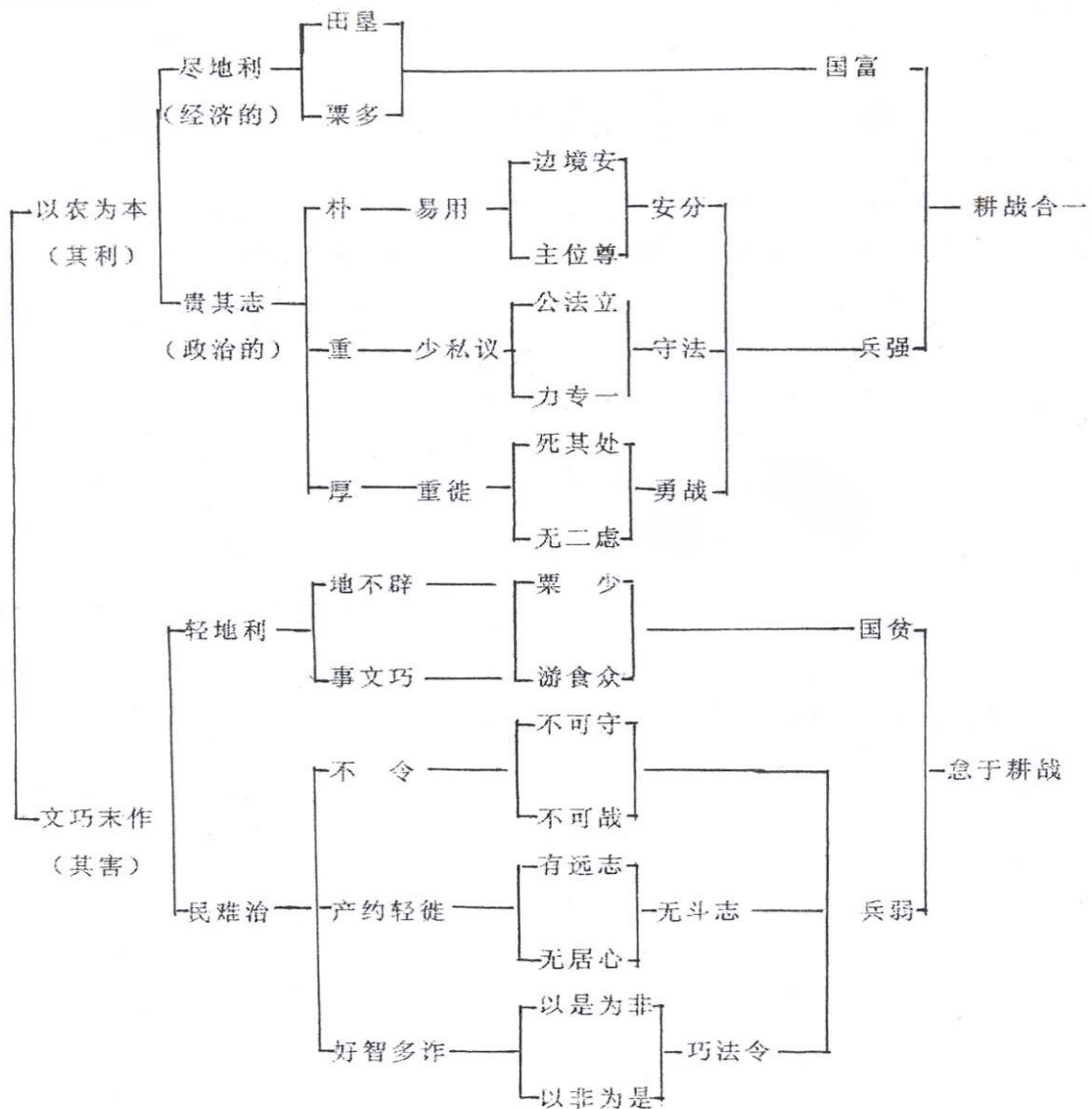
一、农本思想

《吕氏春秋·上农篇》对农本思想的论述的主要内容如下：

古先圣王之所以导其民者，民农非徒为地利也，贵其志也。民农则朴，朴则易用，易用则边境安，主位尊。民农则重，重则少私议，少私议则公法立，力专一。民农则其产复，其产复则重迁徙，重迁徙则死处则无二虑。

舍本事末则不令，不令则不可以守，不可以战。民舍本而事末则其产约，其产约则轻迁徙，轻迁徙则国家有患皆有远志，无有居心。民舍本而事末则好智，好智则多诈，多诈则巧法令，以是为非，以非为是。

为了清晰的解说《上农篇》中的农本思想，特制“农本思想表解”如下图所示：



二、重农的重要举措之一——“帝亲耕，后亲蚕”

帝亲耕，后亲蚕，虽然是统治者的一种象征性的礼仪，但是，它却有率先垂范之意，其目的归纳起来有：（1）对农民进行农本思想教育（“以为本教”和“以力妇教”）；（2）昭示农民要不违农时，尽力耕织（“当时之务，农不见于国”，“敬时爱日，非老不休，非疾不息，非死不舍”）。

三、给农民制定了一个很高的生产指标

“上田，夫食九人，下田，夫食五人，可以益，不可益损。一人治之，十人食之，六畜皆在其中矣”。

四、在农忙季节要集中精力务农，不准做妨农业生产之事

“当时之务，不兴土功，不作师徒，庶人不冠弁、娶妻、嫁女、享祀，不酒醴聚众，农不上闻，不敢私籍于庸，为害时也。苟非同性，农不出御，女不外嫁，以安农也。”

五、制定“野禁”和“四时之禁”

“野禁有五：地未辟易，不操麻，不出粪。齿年未长不敢为园囿。量力不足，不敢渠

地而耕。农不敢行贾，不敢为异事，为害于时也”。

“四时之禁：山不敢伐材下木，泽不敢灰戮，罔网置罟不敢出于门，罟不敢入于渊，泽非舟虞，不敢缘绝，为害其时也”。

六、“背本反则”的害处

“夺之以土功，是谓稽，不绝忧唯，必丧其稗；夺之以水事，是谓龠，丧以继乐，四邻来疢；夺之以兵事，是谓厉，祸因胥岁，不举至艾。数夺民时，大饥乃来”。

第二节 《吕氏春秋·任地篇》研究

一、《吕氏春秋·任地》篇提出的十大问题

《吕氏春秋·任地》篇，以后稷的名义提出农业生产上要注意解决的十大问题。这些问题是：

子能以洼为突乎

子能藏其恶而揖之以阴乎

子能使吾土靖而圳浴土乎

子能使[吾土]保湿安地而处乎

子能使~~霍~~蕘毋淫乎

子能使子之野尽为冷风乎

子能使藁数节而茎坚乎

子能使穗大而坚均乎

子能使粟圜[圆]而薄糠乎

子能使米多沃而食之疆乎

上列问题的大意是：

(一) 你能把低湿的地，改变为突起的地么

(二) 你能用施肥的办法，把瘠薄恶劣的土地，改变成肥沃的土地么

(三) 你能使土地用田沟排水洗盐而改良盐碱地么

(四) 你能使土地保持湿润状态么

(五) 你能使杂草不蔓延为害么

(六) 你能使你的农田通风良好么

(七) 你能使庄稼的茎秆节数多而坚强么

(八) 你能使庄稼的穗子长的大而均匀么

(九) 你能使庄稼的子粒饱满而糠皮很薄么

(十) 你能使庄稼出米多、有油性而吃起来又劲道么

农史界对这十大问题中某些问题的理解尚不一致，比如：

对“子能藏其恶而揖之以阴乎”的理解，就不一致。夏纬瑛认为：“阴”指湿润之土；

“恶”指干燥之土。“藏其恶”就是“把干燥的土，收藏了”而“让出湿润土”。我们认为，这种解释不够恰当，因为，这样解释，同“子能使[吾土]保湿安地而处乎”的意思相重复。因此，我们认为，应当另作别释。我们认为，“恶”字，应当理解为瘠薄恶劣的土地，而“揖之以阴”则应理解为施肥。我国的古农书向来把“施肥”称作“淤阴”，“揖之以阴”就是“淤阴”。这样，我们就可以把“子能藏其恶而揖之以阴乎”，理解为：你能采用施肥的办法，把瘠薄恶劣的土地，加以改良么。

二、《吕氏春秋·任地》篇强调不违农时

“天下时，地生财，不与民谋”

这就是说，天降四时，地出稼穡，是自然规律，人们只能遵循自然规律，从事农业生产，而不能凭主观愿望办法。

“无失民时，无使之治下”

“皆时至而作，渴[竭]时为止”

这就是说，不要使农民违误农时，不要使他们采取下策。要使农民按照农时，进行农事操作，农时一过，就要停止农事操作。

“不知事者，时未至而逆之，时既往而慕之，当时而薄之，使其民而鄙[却]之，民既鄙[却]，乃以良时慕，此从事之下也。”

这就是说，不懂农业的人，农时未到，就先时而动；农时已过，还想耕种；正当农时，却不抓紧农时。领导农业生产的人，如果使农民违误了农时，还以为是正当农时，继续让农民耕种，这实在是下策。

三、《吕氏春秋·任地》篇中提出的农业耕作的五大原则

凡耕之大方：

力者欲柔，柔者欲力；

息者欲劳，劳者欲息；

棘者欲肥，肥者欲棘；

急者欲缓，缓者欲急；

湿者欲燥，燥者欲湿。

这里说的农业耕作的五大原则是：

（一）力者欲柔，柔者欲力：是说过于紧密的土壤，要使它疏松些；过于疏松的土壤，要使它紧密些。

（二）息者欲劳，劳者欲息：是说经过休息的土地，要把它利用起来；长期利用的土地，要使它得到休息。

（三）棘者欲肥，肥者欲棘：是说瘠薄的土地，要增施肥料使其肥沃起来；过于肥沃的土地[氮素过多]，要得到改造。

（四）急者欲缓，缓者欲急：是说供肥能力过快的地，要使其变缓；供肥能力过慢的

土地，要使其变快。

（五）湿者欲燥，燥者欲湿：是说过于湿润的土壤，要使它干燥些；过于干燥的土壤，要使它湿润些。

农史界对于这五大原则的理解也不尽相同。例如，对于“急者欲缓，缓者欲急”的理解，就不一致。有的认为，这一句还是要从土壤质地和结构方面去理解。就是说，它和“力者欲柔，柔者欲力”具有相似的含意。我们认为，这样理解不够恰当。因此，必须另作解释。就是从供肥能力快慢方面去理解。因为，战国时代的农家也不会把意思相同的两句话，当作两条原则提出来。

四、《吕氏春秋·任地》篇阐发了土壤肥力发展变化的观点

地可使肥，又可使棘。

《吕氏春秋·任地》篇中所说的“地可使肥，有可使棘”的观点，就是土壤肥力发展变化观点的具体体现。

五、关于“上田弃亩，下田弃圳”问题

《吕氏春秋·任地》篇中提出的“上田弃亩，下田弃圳”是因土耕作这一原则的体现。就是说，对于高田旱地来说，应当放弃垄台不种，而种垄沟；对于低田湿地来说，应当放弃垄沟不种，而种垄台。高田旱地种垄沟，其播种部位比较低，容易接上湿土，有利于保墒防旱；低田湿地种垄台，其播种部位提高，有利于排水防涝。这是利用土壤耕作所造成的微地形差异，防旱抗涝的方法。它闪耀着中华民族智慧的光辉。正像清代农学家奚诚所说的：这是“平地势以免旱涝”的巧妙方法。

六、《吕氏春秋·任地》篇中提出的“畎亩法”

《吕氏春秋·任地》篇中提出的“畎亩法”是：

“是以六尺之耜，所以成亩也，其博八寸，所以成圳也。耨柄尺，此其度也”。

对《吕氏春秋·任地》篇中的这段说，有不同的理解，大体说来，有以下几种看法：

（一）垄作法：持有这种看法的人认为，所谓“六尺之耜所以成亩也，其博八寸所以成圳也”，指的是用“六尺之耜”耕地成垄，用八寸宽的博，起土成沟，垄和沟的宽度，皆以耨柄一尺的长度为标准。

（二）畦种法：持有这种看法的人认为：“亩”是高畦，亩宽六尺，是以耒耜的长度作标准的。亩间有圳，圳是广尺深尺的，亩的两侧必须倾斜，而两亩的下基是相接的。这样，亩的上面就为圳占去了一尺，而亩面上宽度实在是五尺。

我们认为，这两种说法，以垄作法为合理。理由如下：

（1）从战国时代的耕具上看，当时主要使用“耒耜”之类的耕具，即使有少量铁犁，也是使用不带犁壁的小形犁铲，要在全面耕起的基础上，整地作畦，是相当困难的。这就是说，当时还没有达到畦种的耕作水平。

（2）从《辩土》篇中提出的垄的规格来看，这里说的也是垄作法，而不是畦种法。

正像《辩土》篇中所说的“其为亩也，高而危则泽夺，陂则埽……”这就是说，如果把垄作的高而尖的话，就不利于保墒防旱，垄上的土又容易颓塌。可见，这是针对垄作法说的。因为，仅有垄和沟各宽一尺的情况下，才会出现的问题。五六尺宽的畦，是不会出现高而危的情况的。《辩土》篇中还提到：“大圳小亩”的问题，也就是“垄大沟小”的问题。这也是在垄和沟各宽一尺的情况下，才会出现的问题。五六尺宽的畦，也是不会出现“畦大沟小”的问题的。《辩土》篇中还提到，在垄小沟大的情况下，就会出现鱼搁浅的沙滩上一样，这样的垄，种上庄稼就像马鬃一样，窄窄的一条，旷费了地力。五六尺宽的畦，也不会出现这种情况。由此可见，《吕氏春秋》中所说的“畎亩法”，确系“垄作法”，而非“畦种法”。

七、《吕氏春秋·任地》篇提倡因墒情定耕作

《吕氏春秋·任地》篇中提出：

人耜必以泽，使苗坚而地隙，

人耨必以旱，使地肥而土缓。

《吕氏春秋·任地》篇还提倡看墒情定耕作，例如《任地》中所说的“人耜必以泽，使苗坚而地隙；人耨必以旱，使地肥而土缓”。就是说，在土壤墒情合适时耕作，才能使土壤达一疏松和缓的状态。

（八）《吕氏春秋·任地》篇中主张深耕细作

五耕五耨，必审以尽。

《吕氏春秋·任地》篇中所说的“五耕五耨，必审以尽，其深殖之度，阴土必得，大草不生，有无螟蚘”就体现了深耕细作的精神。

（九）《吕氏春秋·任地》篇提倡轮作复种

今兹美禾，来兹美麦。

《吕氏春秋·任地》篇中所说的“今之美禾，来之美麦”就是提倡谷子和小麦的轮作复种。

第三节 《吕氏春秋·辩土篇》研究

（一）关于土壤耕作的时宜

《辩土》篇关于土壤耕作时宜的论述，有以下两条：

1、“凡耕之道，必始于垆，为其寡泽，而后枯；必后其鞞，为其唯[虽]而及”

这就是说，确定土壤耕作时宜的原则是：必须首先耕作质地坚硬的垆土，因为这种土壤在水分丧失以后，就会干枯起来，难于耕作细致；必须后耕鞞土，因为这种土壤比较轻松，即使耕的晚了，也还来得及。

2、“餗者莖之，坚者耕之，泽其鞞而后之。”

这就是说，土壤水分饱和的地，要暂缓耕作；土壤坚硬的地，要及时耕作；土质轻松

的地，可以晚些耕。

二、关于“无与三盗任地”的理论

《辩土》篇中还提出了一个“无与三盗任地”的理论，所谓“三盗”，指的是旷费土地的三个现象，即：

1、“大畎小亩为青鱼脰，苗若直鬣，地窃之也”

这就是说，若是把垄形作得垄小沟大，就会象砂鱼搁浅在沙滩上一样，在这种垄上长出来的苗，就象马鬣似的，窄窄的一条，这样就旷费了地力。

2、“既种而无行，耕而不长，则苗相窃也”

这就是说，播种时没有行列[撒播]，而苗又太密，即使种上了，苗也长不好，这是苗欺苗的缘故。

“弗除则芜，除之则虚，则草窃之也”

这就是说，草多苗少的地，不除草就会荒芜；除草以后，地里就没有多少苗了，这是因为草多地荒而旷费了地力。

“故去此三盗者，而后粟可多也”

这就是说，消灭了这三种旷费土地的现象之后，才能增产粮食。

三、关于垄的规格问题

《辩土》篇还提出了垄的规格问题：

1、合乎规格的垄形是：

“亩欲广以平，畎欲小以深。下得阴，上得阳，然后咸生”。

这就是说，合乎规格的垄形是：垄台宽而平，垄沟窄而深。这样的垄形才能充分利用地力和光能，从而使庄稼生长发育良好。

2、不合乎规格的垄形是：

“其为亩也，高而危则泽夺，陂则埒，见风则厥，高培则拔，寒则凋，热则脩，一时而五六死，故不能为。”

不合乎规格的垄形是：把垄作得高而尖，这种垄形不保墒、容易颓、不抗风、容易倒、寒则凋萎、热则枯干，在其一生中，死去活来，不会有好收成。

3、关于垄的内部构造

“稼欲生於廛，而殖于坚者”

这就是说，对于垄的内部构造的要求是：上虚下实。因为庄稼的生育特性是，硬床软被。

4、合乎规格的垄才不丧本

“是以亩广以平则不丧本；茎生于地者五分之以地”

这就是说，垄台宽而平，垄沟窄而深的垄，才能长出足够的苗而不旷费地力。耕地上长出的苗，应当占有百分之五十的耕地。

四、关于播种和合理密植以及中耕除草

《辩土》篇还论述了播种技术和合理密植问题：

1、播种技术

“茎生有行，故速长；弱不相害，故速大”。

这就是说，采用条播方法，才有利于通风透光，才能促进庄稼的生长；庄稼苗弱小的时候互相不妨害，才能使禾苗迅速长大。

“慎其种，勿使数，亦无使疏”

这就是说，要慎重的掌握播种量，既不要使其过多，又不要使其过少。

“于其施土，无使不足，亦无使有余”。

这就是说，在播种后覆土时，既不要覆土过少；又不要覆土过多。

“凡禾之患，不俱生而俱死。是以先生者美米，后生者为秕”。

这就是说，种庄稼最怕的是覆土不均，因为覆土不均，就会出苗不齐，出苗不齐，就会生育不齐，但是，它们却要同时成熟死亡。这样就会出现先生者成熟良好，子粒饱满；而后生者由于成熟不好成为秕子的情況。

2、合理密植

《辩土》篇还论述了合理密植的问题：

“树肥无使扶疏，树饶不欲专生而族居。肥而扶疏多秕，饶而专居则多死”。

这就是说，在肥沃的土地上种庄稼，种得过于稀疏了，就会使庄稼徒长，因此，肥沃的土地，要适当密植；反之，在瘠薄的土地上种庄稼，就不要种得太密了。因为，在肥沃的土地上种稀了，就会因为徒长而秕子多；反之，在瘠薄的土地上，种得太密了，就会死苗多。

3、中耕除草

《辩土》篇中还论述了中耕除草问题：

“是故其耨也，长其兄而去其弟……不知稼者，其耨也，去其兄而养其弟；不收其粟而收其秕”。

这就是说，要及时中耕除草，在中耕除草的时候，要结合间苗，在间苗的时候，要去掉小苗而保留大苗。那些不会种庄稼的人，在中耕除草的时候，往往去掉大苗而保留小苗。结果是不能收获粮食，而只能收些秕子。

第四节 《吕氏春秋·审时篇》研究

一、三才理论和农业生态系统

《吕氏春秋》是一部集体编写的著作，对先秦百家之言采取了兼收并蓄的态度，因此，不少研究者把它称之为“杂家”，其实它是有一个取舍标准的。这个标准就是强调天地人的统一。用《吕氏春秋·序意》中的话来说就是：“上揆之天，下验之地，中审之人”，天

天人三者的和谐与统一是它一以贯之的基本思想。把这个思想运用到农业上来，就是：“夫稼，为之者人也，生之者地也，养之者天也”。也就是天地人物的统一。因为农作物（稼）是农业生产的主要对象，没有农作物就无所谓农业生产。天地人物的统一，就构成了农业生产系统，也就是农业生态系统。而农业生态系统是由：（1）生物有机体（稼）；（2）生物体赖以生存的环境和条件（天和地）；（3）人的社会生产劳动（人），这三大要素所组成。由于人在农业生产中的主要任务就是协调生物有机体同外界环境条件的关系，所以在农业生产中必需为充分发挥人的主观能动性创造必要的条件。因此，《吕氏春秋·审时》中，在阐发了天地人物相统一这一基本思想之后，紧接着就提出了：“是以人稼之容足，耨之容耨，据之容手，此之谓耕道”的问题。这就是说，你要想使人充分发挥主观能动作用，就必须使从事农业生产的人，在农田中有下脚（容足）的地方，实现这个目标的前提条件就是实行条播；在此基础上，还要有容得下锄头（容耨）的地方；锄头把柄要有容得下手的地方，这才是农业耕作的总原则（耕道）。

二、“凡农之道，厚（候）之为宝”

《吕氏春秋·审时》中，一开头就开宗明义的讲到了农时的重要。因为，在农业生产环境条件中最为重要的是“天”的作用。“天”在农业生产中，不仅是为农作物提供光热等生活条件的，而且还表现为一定的时序，天所表现的时序，在天文学上被称作“天时”，在农学上则被称作“农时”。农业生产最重要的大道理（凡农之道），就是农时是最为宝贵的了（候之为宝）。这就是《吕氏春秋》给《审时》立篇的原因所在。

三、六种作物的“得时”、“先时”和“后时”

《吕氏春秋·审时》中讲了当时六种主要作物的“得时”、“先时”和“后时”的问题。我们为了简而明的表述这六种作物“得时”、“先时”和“后时”的生长发育的情况，特拟定下表 3-1：

表 3-1 《吕氏春秋·审时》中 6 种作物得时和失时的形态特点

作物	得时			先时		后时	
	植株	子实	其他	植株	子实	植株	子实
禾 (粟)	茎秆坚硬， 穗子长大	子粒饱满， 糠薄米多	吃着有力	茎叶细弱，穗 子秃钝	有秕粒，米 不香	茎叶细弱，穗 子尖细	有青粒，不 饱满
黍	茎高而植， 穗子长大	米团糠薄	容易舂，有 香味	植株高，大 叶，子繁盛， 穗子短小		茎矮细弱，穗 子短小	糠皮厚，子粒 小
稻	植株高大 分蘖较多， 穗如马尾	子粒饱满， 米团糠薄	容易舂，有 香味	植株高大茎 叶徒长，穗子 短小	秕谷多糠皮 厚，米粒薄	植株细弱	秕谷多糠皮 厚，子粒小
麻	株高节长， 茎细坚实， 色泽光亮	花多， 子多	纤维厚而 均匀，能免 蝗				
菽	茎秆坚实，	大豆、小	有香味，免	茎叶徒长，叶	秕荚多	茎短节疏，植	不结实

	分枝较多， 结莢较多	豆、子粒饱 满	虫害	稀节疏		株细弱	
麦	穗长色深， 小穗较多	子粒饱满	有香味，免 虫害		粒小，不饱满	易受病虫危 害，苗弱穗青	不成熟

四、中国传统思维方式中的“尚中”思想和不违农时

《周易》的卦位中就贯彻着“尚中”思想，《易传·系辞下》中所说的：“二多誉，四多惧”，“三多凶，五多功”，就说的是二、五两爻在多数情况下是吉利的，而三、四两爻则多不吉利。这是因为，二、五两爻分别居于下卦和上卦之中，称为中爻。在《周易》的作者看来，凡事都以处于中位为吉利，而中间状态又足以代表全貌之故。

《周易》中所阐发的尚中思想，在《中庸》中得到进一步的发挥。《中庸》中把《周易》中阐发的尚中思想，是用“中和”来表述的：“中也者，天下之大本也；和也者，天下之达道也”；“致中和，天地位焉，万物育焉”；“道之不行，我知之矣，知者过之，愚者不及也”。在《中庸》中，尚中思想被推崇到“天下之大本”的高度，并且认为，只有“致中和”才能“天地位焉，万物育焉”。如何才能“致中和”呢？就是要“执其两端而用其中”也就是说，要“致中和”，就要反对“太过”和“不及”这两个极端。

《吕氏春秋·审时》对当时六种主要作物“得时”、“先时”和“后时”的阐述，就是对《周易》和《中庸》中所倡导的“尚中”思想的运用。在“农时”的掌握中，做到“得时”就是“中点”，而中点就是最佳点。为了做到“得时”这个最佳点，就要反对“先时”（太过）和“后时”（不及）。

结论

《吕氏春秋·审时》篇，在阐述了六种主要作物“得时”、“先时”和“后时”的利弊得失之后，得出以下结论：“得时之稼兴，失时之稼约”，其具体表现是：（1）得时的庄稼，生长发育的良好，它的茎叶称起来分量重（茎相若称之，得时者重）；（2）得时的庄稼，子粒饱满，出米多（量粟相若而白之，得时者多米）；（3）得时的庄稼所产的米，吃起来忍饥耐饿（量米相若而食之，得时者忍饥）；（4）食用得时的庄稼所产的米，不仅其味道香甜，而且长期食用这种米，还有益于健康（得时之稼，其臭香，其味甘，其气章，百日食之，耳目聪明，心意浚智，四围变强，汹气不入，身无痾殃）。

第五节 关于“畎亩法”的辨析

中国在西周至春秋战国时期，在农业耕作上普遍采用“畎亩法”。三国韦昭在为《国语》作注，西晋司马彪在为《庄子》作疏时，都把“畎亩”解作“垄作法”。到了现代农史界和史学界的许多研究者，却把“畎亩法”解作“畦种法”。究竟“畎亩法”是“垄作法”？还是“畦种法”？这是一个关系到对当时的耕作水平和生产力水平作出正确估价的问题，因此，有必要把它探讨明白。我们在本书中根据《吕氏春秋》任地和辩土两篇有关“畎亩法”的多方面的阐述；西周至春秋战国时代的生产力水平，特别是耕作工具和农耕

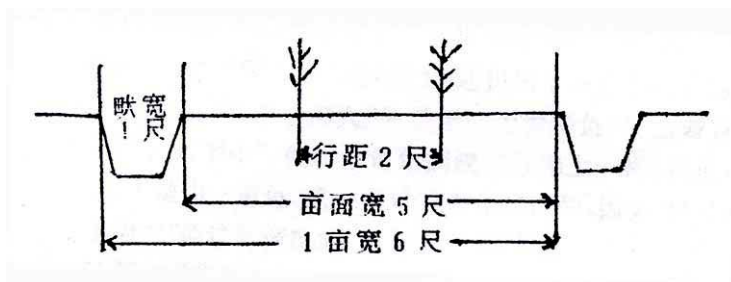
动力等条件；以及农业技术的传承关系等，认为“畎亩法”确系“垄作法”，而非“畦种法”。

一、西周至春秋战国时期的“畎亩法”

中国早在西周至春秋战国时期，在农业耕作上就普遍采用“畎亩法”。《诗经·小雅·信南山》中有“我疆我理，南东其亩”的诗句；《诗经·大雅·绵》中有“乃疆乃理，乃宣乃亩”的诗句。这里所说的“亩”，就都指的是“畎亩”之“亩”，而非面积单位之“亩”。清代学者程瑶田在《沟洫疆理小记》中，对《诗经》中有关“疆理畎亩”的诗句作了精辟地阐释：“画其经界之谓疆，分其地理之谓理。是故疆之以成井，所以别夫也；理之以成亩，所以为畎也。亩有东南，故畎有纵横，顺其地理以分之而已矣。”这就是说，不论是“我疆我理”，还是“乃疆乃理”，其“疆”字都是画其经界，疆之以成井田的意思，其“理”字都是分其地理，理之以成“畎亩”的意思。把农田画分成井田，然后在井田中理出“畎亩”，表明西周时代人们普遍在井田中采用“畎亩”法的。春秋战国时期，随着井田制的逐渐破坏，“畎亩法”也就逐渐从井田中分离出来，成为独立存在的客观实体，由于“畎亩”是这一时期农田的突出特征，所以当时的许多文献都把“畎亩”作为农业的代名词。如《国语·周语》中就称农夫为“畎亩之人”；《国语·晋语》则称牛耕为“畎亩之勤”；《孟子·梁惠王上》和《庄子·让王》中都把在农田中从事农耕的人称作在“畎亩之中”。这些都说明春秋战国时期北方地区仍然普遍采用“畎亩”法。战国末期的《吕氏春秋》中的《任地》和《辩土》两篇对“畎亩法”的理论与技术作了比较详细的阐述。但是，“畎亩法”究竟是一种什么样的耕作方法？自古及今却有不同的理解。从古代来说，三国韦照在为《国语》中的“畎亩”一词作注时说：“下曰畎，高曰亩。亩，垄也”。晋代的司马彪在为《庄子》作疏时，解“畎亩”为“垄上曰亩，垄中曰畎”。看来，古人多认为“畎亩法”也就是垄作法。

二、当代某些人所理解的“畎亩法”

到了当时，许多农史专家都把“畎亩法”解作“畦种法”。如《吕氏春秋上农等四篇校释》一书中就说：“亩是高畦，亩宽六尺，是用耒耜的长度作标准的，亩间是畎，畎是广尺深尺的；亩的两侧必然倾斜，而两亩的下基是相接的。这样，亩的上面就为畎所占去了一尺，而亩面之宽度实在是五尺的”。有的农史学家同意上述说法，并且还特意绘制了如下示意图：



有的农史家虽然也认为“畎亩法”就是“畦种法”，但是，却认为这种“畦种法”是

“垄宽一尺，沟宽亦一尺”的“畦”。

由此可见，由古及今，人们对“畎亩法”的理解是很不同相同的。究竟“畎亩法”是“垄作法”？还是“畦种法”？是五尺畦面，一尺畦沟的“畦”？还是“垄宽一尺，沟宽一尺”的“垄”？所有这些问题，都是应当辨析清楚的。

三、畎亩法是垄作法，而非“畦种法”

我们在仔细研究了《吕氏春秋》任地和辩土两篇有关“畎亩法”的论述；战国时期的生产力水平、耕作工具和农耕动力，以及汉武帝时期搜粟都尉赵过推广的“代田法”等情况后，认为我国在西周至春秋战国时期中原地区普遍采用的“畎亩法”，是“垄作法”，而非“畦种法”。其主要理由可归纳如下：

（一）按照《吕氏春秋·任地》中所说的：“上田弃亩，下田弃畎”的原则，实行“畎亩法”，必需是垄台和垄沟是等宽的“垄”。而不能是“畦宽五尺，沟宽一尺”的“畦”。因为，只有垄台和垄沟是等宽的“垄”，才能贯彻“上田弃亩，下田弃畎”的原则。只有在垄台和垄沟等宽的条件下，才能在高田旱地放弃垄台不种而种垄沟；低田湿地放弃垄沟不种而种垄台时，合理地利用土地，达到“茎生于地者，五分之以地”的要求。如果采用“畦宽五尺，沟宽一尺”的“畦种法”，就只有在低田湿地上采用“下田弃畎”法时，才能把庄稼种在五尺宽的畦面上，留下一尺宽的沟以便排水。如果在高田旱地上采用“上田弃亩”法，把庄稼种在一尺宽的沟里，空着五尺宽的畦面，就会极大地旷费了土地，而达不到合理利用土地的要求。由此可见，要贯彻“上田弃亩，下田弃畎”的原则，就必需是垄台和垄沟宽度一致才行得通。根据《周礼·考工记·匠人》条的记载：“匠人为沟洫，耜广五寸，二耜为耦，一耦之埜，广尺深尺谓之畎”，这就是说，垄沟是广尺深尺的，那么，垄台的宽和高也应当是宽尺高尺的。也就是说，当时的垄距是垄台加垄沟等于二尺。在垄台和垄沟都是一尺的条件下，才能做到不论是种垄台还是种垄沟，都能保持土地利用面积达到50%的目标。

（二）《吕氏春秋·辩土》中有好几处谈到“畎亩”的规格问题，从《辩土》中所谈的“畎亩”规格来看，战国时期普遍采用的“畎亩法”，也是“垄作法”而非“畦种法”。《辩土》中主要有以下几处谈到“畎亩”的规格问题：其一是合乎规格的“畎亩”是：“亩欲广以平，畎欲小以深”，这就是说，只有把垄台做得宽而平，把垄沟做得窄而深，才能做到“下得阴，上得阳，然后咸生”。也就是说，只有把垄做得合乎上述规格，才能充分利用地力和光能，保证农作物生长发育良好。从《辩土》提出的合乎规格的“畎亩”的要求来看，“畎亩法”也是“垄作法”而非“畦种法”。因为“畦种法”其畦宽五尺，沟宽一尺，其畦面本来就是宽而平的，其沟本来就是窄而深的，又何必多此一举，再提出如此的要求呢？其二是《辩土》还提出了不合乎规格的“畎亩”问题。一种是“大畎小亩”问题。因为，这种“垄小沟大”的垄形，“为青青鱼脰，苗若直鬣，地窃之也”，这就是说，如果把垄做得“沟大垄小”，就好像青鱼搁浅在沙滩上一样，长出来的苗像马鬃似的窄窄的一

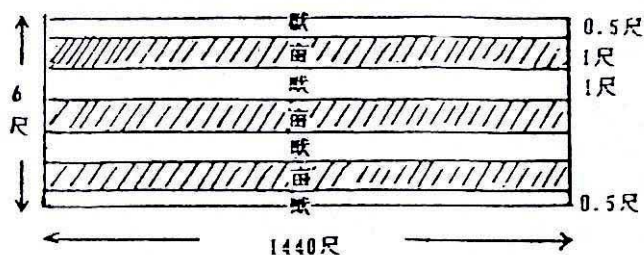
条，就会旷费了地力。可见，这也是针对垄作法说的，因为，畦种法有五尺宽的畦面，它是不会出现“垄小沟大”的这种情况的，只有在垄宽一尺沟宽一尺的“垄作”地上才会出现这种情况。另外一种不合规格的“畎亩”，是“高而危”的“畎亩”。因为，“其为亩也，高而危则泽夺，陂则埒，见风则厥，高培则拔，寒则凋，热则修，一时而五六死，故不能为”，这就是说，如果把垄做得“高而尖”，就不利于保墒，还容易堆塌，作物还容易倒伏，天气寒冷时，作物容易凋萎，天气太热时，作物容易干枯，在这种不合规格的垄上种庄稼，一生中要死去活来五六次，那里能长好庄稼，这里所说的“高而危”的“畎亩”，还是针对“垄作法”说的。因为，“畦种法”有五尺宽的畦面，它是不会出现“高而危”的情况的。只有垄宽一尺沟宽一尺的“垄”，才会出现“高而危”的情况。

（三）《吕氏春秋·任地》中有一段话讲的是“畎亩法”的耕具和耕法：“是以六尺之耜，所以成亩也；其搏八寸，所以成畎也；耨柄尺，此其度也”。这就是说，“畎亩法”要用六尺长的耒耜耕地作垄，用八寸宽的耨，起土成沟，垄和沟的宽度，都是用一尺长的耨柄作为衡量的标准。但是，由于研究人员对古代文献的语法和句读有不同的理解，对这段话也有另外一种解释。例如，《吕氏春秋上农四篇校释》中就说：耒耜的长度共总是六尺，亩的宽也是六尺，用这耜的长度可以作亩宽的标准，故说“是以六尺之耜所以成亩也”。该书在解“其耨八寸所以成畎也”一句时，则说：这“是用耜面的宽度作为畎深和宽的标准”。在解“耨柄尺，此其度也”一句时，则说：“就是苗的行阔和行距也就都该是一尺了”。由此可见，把这句话作为一个完整的句子来解释，必然解出一个垄和沟都是一尺的“垄作法”来；而把这个句子分解为三句话来解释，就解出一个畦面五尺，畦沟一尺的“畦种法”来。我们认为，还是把这个句子作为一个完整的句子来解释比较合理。因为，这句话里所说的“六尺之耜”和“其耨八寸”，都指的是耕具本身的长和宽，并没有把它们作为度量标准之意。而“耨柄尺，此其度也”才是垄和沟的度量标准。这是很明显的。如果把这句完整的话，分解为三句话来解释，并且赋与三句话都有度量的含义，似乎有牵强附会之嫌！因为，这种解释是为所谓“畦宽五尺，沟宽一尺”的“畦种法”服务的。

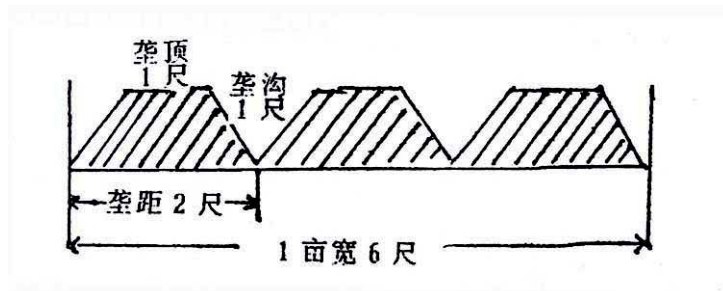
（四）从战国时期的耕作工具和农耕动力来看，当时尚不具备采用“畦种法”的条件。因为，当时的耕作工具还是以耒耜为主，农耕动力则以人力为主。在人力耒耜耕作的条件下，其耕作质量还是比较粗放的，正像《荀子·富国》中所说的，当时的“畎亩”还是在“掩地表亩”的情况下完成的。也就是说，是在将局部耕松的土壤掩盖在邻近的未耕地上面表现出垄形的。换句话说，从当时的耕作工具和农耕动力上看，还缺乏全面耕起土壤和整地作畦的能力。即使当时已有部分地方实行铁耕和牛耕了，全面耕起和整地作畦也有相当困难。因为，当时所使用的铁制犁铧还是比较小型的犁铧，并且还没有发明和使用犁壁，用这种小型犁铧耕地，也只能把土壤豁出一道沟，把耕松的土壤分别掩盖在犁铧耕过之地的两边，其垄形也是“掩地表亩”的结果。从战国魏墓出土的小形铁制犁铧来看，其两翼的间距只有 23.5 厘米，其翼长只有 17~18 厘米。可见其耕地起土的能力还是很有限的。

总之，我们认为，当时还不具备全面耕起和整地作畦的耕作水平。

（五）汉武帝时期任用搜粟都尉赵过在中原地区推广的“代田法”，是战国时期“畎亩法”的继承和发展。我们还可以从“畎亩法”和“代田法”的传承关系中，窥见“畎亩法”的轨迹。根据《汉书·食货志》的记载，“代田法”的耕作方法是：在一步宽，二百四十步长的一亩地上，开三条沟，作三条垄。当时的一步是六尺，因而一亩地的面积是：6尺宽×1440尺长。在六尺宽的一亩地上作三条沟和三条垄，其垄和沟的宽度就都是一尺。我们据此可以绘制其平面示意图如下：



由于每一条垄都是由垄和沟组成的，所以每条垄的垄距就应当是二尺（垄一尺和沟一尺），但是在生产实践上，垄和沟都不可能是壁立式的，而必然是倾斜式的，而必然是倾斜式的，如果把一亩地的三条垄和沟作成剖面图就如下面的示意图：



我们之所以说“代田法”是对“畎亩法”的继承，是因为“代田法”继承了战国时代“畎亩法”一尺垄和一尺沟的“畎亩”规格和“上田弃亩”的原则。我们之所以说“代田法”是对“畎亩法”的发展，是因为“代田法”发展了垄沟逐年互换轮番利用土地的新内容。从“畎亩法”和“代田法”的传承关系来看，“畎亩法”确系垄作法而非畦种法。它们之间的继承和发展是顺理成章的合乎规律的发展。

结论

（一）对“畎亩法”的研究，不能仅凭《吕氏春秋·任地》篇中“是以六尺之耜……”这段话，而是应当认真研究《吕氏春秋》任地和辩土两篇有关“畎亩法”的全部论述，然后才有可能得出正确的结论。

（二）研究“畎亩法”这种耕作方法究竟是一种什么样的耕作方法，还必须联系当时的生产力水平，特别是耕作工具和农耕动力等情况，然后才能对当时的耕作方法作出正确的判断。我们认为，从当时的生产力水平看来，还没有达到采用“畦种法”的水平。

（三）研究《吕氏春秋》任地和辩土中所载的“畎亩法”，还必须联系耕作方法的历史传承关系。如《周礼·考工记·匠人》条的有关记载，以及《汉书·食货志》中有关“代

田法”的记载。并把它们联系起来，才能看出它们之间继承和发展的关系，前因和后果的关系。如此才能得出正确的结论。

（四）遵循上列原则和采用综合研究方法，必然得出“吠亩法”是“垄作法”，而非“畦种法”的结论。

第四章 《汜胜之书》研究

第一节 汜胜之和《汜胜之书》

汜胜之，西汉后期杰出的农学家，大约是山东曹县人，生卒的准确时间不详，他在汉成帝时（前32~7）做议郎，曾经在今陕西关中地区指导农业生产，获得丰收。在《汉书》中没有他的传，他之所以能闻名后世，主要是因为他的农书曾经流传于世。

《汜胜之书》是后世的通称，《汉书·艺文志》农家类称作《汜胜之十八篇》。这部书早在汉代就有崇高的声誉。例如，东汉经学家郑玄在为《周礼·地官·草人》作注时，就曾说过：“土化之法，化之使美，若汜胜之术也。”唐·贾公彦在为《周礼》作疏时说：“汉时农书有数家，汜胜为上。”

《汜胜之书》大约在宋代就失传了，幸而宋代以前古书多有引用此书者，才保存了这部书的部分内容。据万国鼎先生统计，把各种古书中散见的《汜胜之书》的内容辑集起来，总共有三千六百九十六个字。从现存的内容来看，这部书可以说是中国古代第一部作物栽培学。其中，既包括作物栽培通论的内容（如耕田、收种、溲种、区田等），又有作物栽培各论的内容（如禾、黍、麦、稻、稗、大豆、小豆、麻、瓜、瓠、芋、桑等作物的栽培等）。下面我们就将《汜胜之书》中的主要内容，作以下的研究和探讨。

第二节 作物栽培通论

《汜胜之书》在作物栽培通论方面主要阐发了以下几个内容：

一、作物栽培的总原则

《汜胜之书》中说：“凡耕之本，在于趁时，和土、务粪、泽、早锄，早获”。这就是说，农作物耕作栽培的总原则（凡耕之本），就在于使各项农事活动都能在最适宜的农时季节里进行（趁时）；要采取相应地耕作措施使土壤保持疏松柔和的状态（和土）；要增施粪肥使农作物有良好的养分状况（务粪）；要采取防旱保墒的措施或适当灌溉的办法，使农作物有充足的水分供应（泽）；要及时中耕除草，加强田间管理，以保证农作物生长发育良好（早锄）；要适时进行收获以保证农作物高产丰收（早获）。这是农作物栽培整体观念的体现，也就是说，在农作物栽培中，一定要充分利用天时（趁时）、地利（和土）的良好条件，在充分供应农作物水分和养分（务粪、泽）上狠下工夫，同时，要在农作物生育期间抓紧进行中耕除草等田间管理作业，以保证农作物生长发育良好，以便为农业高产丰收打下良好的基础（早锄），并且要在农作物成熟之后能及时收获（早获），以保证颗粒归仓，达到丰产丰收的目的。在农作物栽培中，必须使这六个环节，一环扣一环，环环扣紧，只有这样才能实现高产丰收。这六个环节基本上反映了农作物从种到收的生产规律，以及所应采取的技术措施，这种农作物栽培整体观念的形成，标志着汉代农作物栽培技术的重要进步。

二、土壤耕作技术的进步

《汜胜之书》中所总结的土壤耕作技术，主要包括：适时耕作和因时因土耕作以及耕作灭草等内容。

1、适时耕作问题

《汜胜之书》认为，土壤耕作的时宜非常重要，耕作的适时，就能收到事半功倍的效果。用汜胜之的话来说，就是“一而当五”；否则，耕作不及时，就会“四不当一”。

《汜胜之书》认为，土壤耕作的适当时期是：“春冻解，地气始通，土一和解；夏至，天气始暑，阴气始盛，土复解；夏至后九十日，昼夜分，天地气和，以此时耕，一而当五，名曰膏泽，皆得时功。”这里所说的耕作时宜，实际上是讲了春耕、夏耕和秋耕的适宜时期。所谓“春冻解、地气始通，土一和解”是说春初解冻后，土壤空气和水分开始通达，此时的土壤呈疏松柔和状态，这正是春耕的适宜时期；所谓“夏至，天气始暑，阴气始盛，土复解”说的是到了夏至前后，天气开始暖和起来，土壤里的水分很充足，土壤更为疏松柔和，这正是夏收后进行夏耕的适宜时期；所谓“夏至后九十日，昼夜分，天地气和”则指的是在秋分前后，白天和黑夜的长短相当，此时正处于气候和土壤最佳状态，是秋耕的适宜时期。所谓“以此时耕，一而当五，名曰膏泽，皆得时功”说的是在这三个时期适时耕地，耕一次抵得上耕五次，因为这几个时期都是土壤水肥条件最好的时候，这都是赶上时令的功效。

《汜胜之书》不仅总结了适时耕作的经验，而且也指出了不适宜耕作的时期。所谓“春气未通，则土历适不保泽，……终岁不宜稼，……秋无雨而耕，绝土气，土坚貉，名曰腊田；及盛冬耕，泄阴气，土枯燥，名曰脯田。脯田与腊田皆伤。”这里说的是三个不适宜耕作的时期：其一是在早春尚未完全解冻，地气还不通达的时候，不宜耕地。因为在这个时候耕地就会出现许多大土块，悬空透风跑墒，所以一年到头都长不好庄稼。其二是在秋天无雨的时候不宜耕地。因为这时耕地会使土壤里仅有的一点水分都跑掉了，这时耕地就会使土块特别坚硬和干燥。其三是在深冬的时候不宜耕地。因为这时耕地就会使土壤水分都泄漏了，变得很干燥。总之，不论是秋天无雨而耕的“腊田”，还是深冬而耕的“脯田”，都是耕坏了的田。

2、因时耕作和因土耕作

《汜胜之书》还总结了因时耕作和因土耕作的经验。这是战国时代因时和因土耕作经验的继承和发展。

《汜胜之书》中说：“春地气通，可耕坚硬强地黑垆土，辄平摩其块以生草，草生复耕之，天小雨，复耕和之，勿令有块，以待时，所谓强土而弱之也；杏始华荣，辄耕轻土弱土，望杏花落，再耕，耕则藺之，草生，有雨泽，耕重藺之，土甚轻者，以牛羊践之，如此则土强，所谓弱土而强之也。”汜胜之所总结的因时和因土耕作的经验告诉人们，在土壤耕作上所追求的重要目标是：“强土而弱之”的“弱土而强之”。这实际上是《吕氏春

秋·任地》中所提出的：“力者欲柔，柔者欲力”这一耕作原则的继承和发展。为了实现上述土壤耕作的目标，就必须贯彻因时耕作和因土耕作的原则。

(1) 因时耕作：就是在根据土壤性质的不同，确定土壤耕作的时宜。坚硬强地黑垆土应当先耕，在春天地气通达以后就耕；而轻土和弱土则应当后耕，在杏花盛开时再耕。

(2) 因土耕作：就是要根据土壤性质的不同，采取相应的耕作方法。强土要在耕后及时摩平，而弱土则要在耕后注意镇压（藺，就是镇压）。

3、选择土壤耕作的时机和灭草保墒

《汜胜之书》中认为，不论是强土还是弱土，二耕还是三耕，都要在草生和有雨时进行耕作，这样才有利于消灭杂草和保墒防旱。汜胜之说：“慎无早耕，须草生，至可种时，有雨即种，土相亲，苗独生，草秽烂，皆成良田，此一耕而当五也。不如此而早耕，块硬，草秽同孔出，不可锄治，反为败田。”这就是说，千万不可过早耕地，须要等到杂草发芽出土以后再耕，这样到了播种的时候，再有雨，不仅有利于大量消灭杂草，而且可以使种子同土壤密接，单独长出禾苗，杂草又腐烂了，这样的农田就变成了良田，如此耕作一次就能抵得上耕五次。反之，若是耕得太早了，耕后就会出现许多大土块，杂草同禾苗一起从大土块的孔隙中钻出来，由于这种地不便于锄草松土，就成了耕坏了的田。

三、基肥种肥和追肥的施用

《汜胜之书》中还总结了施肥的经验。当时肥料不仅有“溷中熟粪”（汉代比较通行的“上厕下圈”的厕所和猪圈，因此，所谓“溷中熟粪”，也就是人畜粪混合在一起的经过发酵腐熟的肥料），而且蚕矢、羊矢、麋鹿矢以及马、牛、猪、羊、麋鹿等骨汁和繅蛹汁等。在施肥方法上，当时既有基肥、种肥，又有追肥。

(1) 基肥：从《汜胜之书》中的记载来看，当时施用基肥的作物主要有：粟、臬、芋、瓜、大豆等。施用基肥有两种方法：一是穴施法；一种是漫撒法。如种臬就采用漫撒法，“种臬，春冻解，耕治其土，春草生，布粪田，复耕，平摩之”。就是漫撒施肥。而采用区田法的农田就要采取穴施法，以集中施肥，经济用肥。

(2) 种肥：《汜胜之书》中记载的种肥，主要有三种：一是“以蚕矢杂禾种种之”；二是“取雪汁渍原蚕矢，五六日，待释，手掬之，和谷如麦饭状种之”；三是当种麦时，如无雨，就用柞浆调和蚕粪，浸渍麦种。柞浆使麦耐旱，蚕粪使麦忍寒。

(3) 追肥：汉代施用追肥，似乎并不普遍。《汜胜之书·种麻》中有关于施用追肥的记载：“麻生布叶，锄之，……树高一尺，以蚕矢粪之，树三升，无蚕矢，以溷中熟粪粪之亦善，树一升。”在麻生育期间给麻施用肥料，当然是追肥。

四、选种留种的技术

《汜胜之书》中总结了西汉时期选种留种的经验。汜胜之说：“取麦种，候熟可获，择穗大强者，斩束立场中之高燥处，曝使极燥。无令有白鱼，有辄扬治之。取乾艾杂藏之，麦一石，艾一把，藏以瓦器竹器。顺时种之，则收常倍。”又说：“取禾种，择高大者，斩

一节下，把悬高燥处，苗则不败。”汜胜之所总结的选种留种经验，可以归纳为以下几点：

(1) 提倡田间穗选，无论是小麦，还是谷子，都要在田间选择“穗大”或“高大者”；(2) 所选种穗，都要“斩束立场之中高燥处”或“把悬高燥处”。因为把种穗放置在“高燥”之处，才便于通风，使其尽快干燥。以免“种伤湿郁熟则生虫也”。(3) 在种子储藏中，要注意防治害虫（无令有白鱼，有辄扬治之），也可采取药物防治法（取乾艾杂藏之，麦一石，艾一把）；(4) 储藏种子最好用瓦器和竹器，因为这两种器具，都有空气流通良好，避免“伤湿郁熟”的好处。

五、溲种法——种子包衣法

《汜胜之书》中选记载了两种溲种法。所谓“溲种法”，也就是现在所说的“种子包衣法”。汜胜之所说的“溲种法”有两种方法：一是后稷法；一是神农法。前者是用马骨、附子和蚕矢、羊矢等为原料，制作的种子包衣。其中马骨煮后可能起粘着剂的作用；附子则是一种药物，可能有杀虫作用；蚕矢和羊矢，起种肥的作用。后者所用原料，除马骨外还可用牛、羊、猪、麋鹿骨，用雪汁煮骨，用骨汁渍附子，如没有骨头，也可用缫蛹汁。

(六) 区田法——精耕细作的高额丰产法

《汜胜之书》中还总结提倡一种通过精耕细作实现高额丰产的方法——区田法。其特点是：(1) 它是一种防旱保墒和抗蚀保土的耕作方法。汜胜之所说的：“汤有旱灾，伊尹作为区田”就说的是区田法在干旱条件下，防旱保墒的方法；而所谓“诸山陵近邑高危倾阪及丘城上，皆可为区田”就说的是区田法适于在丘陵山区坡耕地上作为抗蚀保土的方法来应用的。(2) 区田法，在土壤耕作上采取“不耕旁地，庶尽地力”的方法，也就是只进行区内的局部耕作，而不实行全面耕起；(3) “区田以粪气为美，非必须良田也”，也就是区田重视施肥改土，因此不一定用良田作区田。

《汜胜之书》中记载的区田法有两种方法：一是带状区田；一是方形区田。

(1) 带状区田：就是以一亩地作标准，作成长十八丈，宽四丈八尺的小区。在这个小区中横着作十五町，町间分十四道，以通人行，道宽一尺五寸，町广一丈五寸，长四丈八尺，尺直横凿町作沟，沟一尺，深亦一尺。积壤于沟间，相去亦一尺。这实际上是“代田法”的继承和发展。所谓继承，就是区田法继承了“代田”，开沟作垄，播种于沟的方法；所谓发展，就是区田法采取了等距点播，合理密植的方法。如带状区田：“种禾黍于沟间，夹沟为两行，去沟两边各二寸半，中央相去五寸，旁行相去亦五寸，一沟容四十四株。一亩合万五千七百五十株。”“区种麦，令相去二寸一行，一行容五十二株。一亩凡九万三千五百五十株。”“区种大豆，令相去一尺二寸，一行容九株，一亩凡六千四百八十株”。

(2) 方形区田：有三种规格：一是“上农夫区，方深各六寸，间相去九寸。一亩三千七百区，一日作千区。区种粟二十粒，美粪一升，合土和之，亩用种二升，秋收区别三升粟，亩收百斛。”“中农夫区，方九寸，深六寸，相去二尺，一亩千二十七区，用种一升，收粟五十一石。”“下农夫区，方九寸，深六寸，相去三尺，一亩五百六十七区，用种半升，

收二十八石。”

我们之所以说区田法是精耕细作高额丰产的方法，是因为它在耕作栽培上采取了以下一些精耕细作的方法：

①深耕细作，局部深耕：带状区田耕深一尺，方形区田耕深六寸，在汉代来说不能不算是深耕了。区田深耕并非全面深耕，而是区内局部深耕，有利于保墒防旱和抗蚀保土。

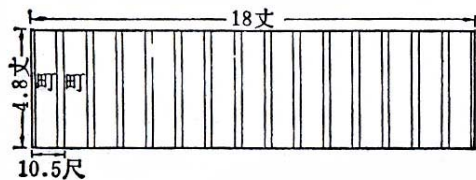
②增施粪肥，及时灌溉：“区田以粪气为美”，是特别重视施肥的。如上农夫区，要施“美粪一升”，区种大豆，也是“美粪一升”。而且“区种，天旱常溉之”。

③等距全苗，合理密植：区田法不仅要求各种作物都要有一定的行距和株距，而且要求每亩地要保持一定的株数。这就意味着要实行等距全苗，合理密植。因为合理密植不仅要求在单位面积上要有足够的株数，而且更重要的是要使每个个体要有适当的生活领域。

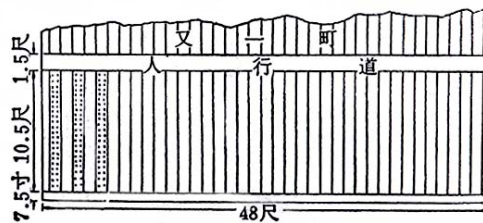
④处理种子，加强管理：区田法还要求在播种前处理种子，如拌种肥或采用“溲种法”等，都对种子发芽和幼苗发育极为有利。在禾苗出土以后，要求及时中耕除草。“区中草生，芟之，区间草以剗剗之，若以锄锄。苗长不能耘之者，以钩镰比地刈其草矣。”

由此可见，区田法乃是我国古代实行精耕细作，夺取高产多收的一种耕作方法。它包括深耕细作，增肥灌溉，等距全苗，合理密植，种子处理，加强管理等一整套的农业丰产技术。

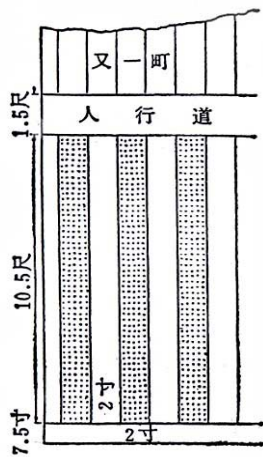
有关区田法的田间布置，请看以下插图：



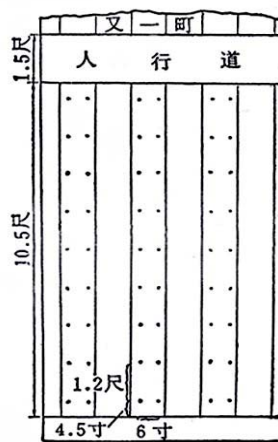
图一 带状区田田间布置图



图二 一町布置图的一角（禾黍）

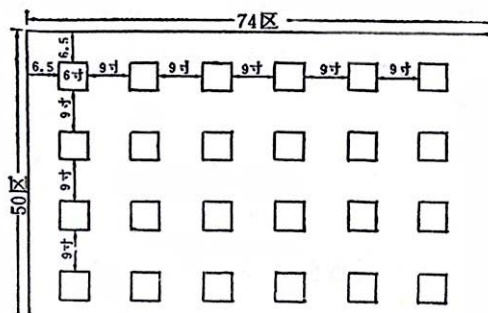


图三 一町布置图的一角（麦）

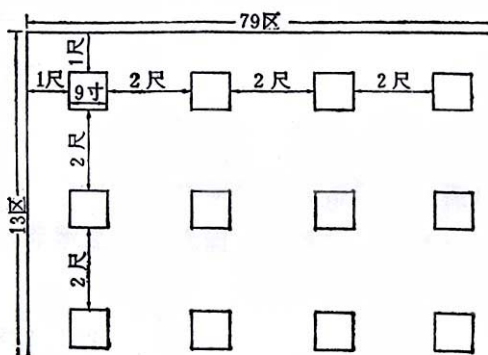


图四 一町布置图的一角（大豆）

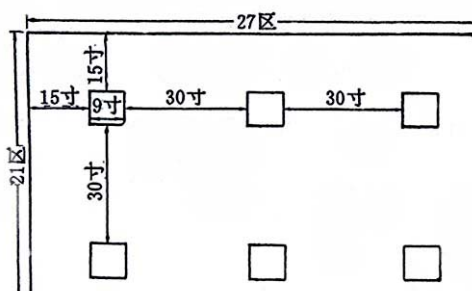
带状区田插图四幅



图五 上农夫区



图六 中农夫区



图七 下农夫区

方形区田插图三幅

第三节 作物栽培各论

《汜胜之书》中一共记载有十三种作物的栽培技术。我们在这里不准备逐一讨论各种作物的栽培技术，而是要重点讨论带有创新性质的栽培技术。

(一) 防霜法

《汜胜之书·种禾》中载有一种防霜的方法：“植禾，夏至后八十九十日，常夜半候之，天有霜若白露下，以平明时，令两人持长索相对，各持一端，以槩禾中，去霜露，日出乃止。如此，禾稼五谷不伤矣。”霜害的实质是温度降至零度以下的低温冻害，因此，拉绳子去霜露，并不能防止霜冻，但是，可能减轻冻害。

(二) 田有六道，麦为首种

《汜胜之书·种麦》中有“田有六道，麦为首种”之说。我们认为“田有六道”之道，乃是六种农作物循环种植之道，其中的“道”字乃是“圜道”之道。“麦为首种”，是说小麦的参与循环种植的六种作物之中，是播种最早（秋播）和收获最早（夏收）的作物。

（三）酢浆渍种

《汜胜之书·种麦》中还有关于“酢浆渍种”之说，究竟“酢浆”是何等东西，在农史界尚无定论。大体上有以下几种说法：（1）酢浆是一种类似酸浆的植物；（2）酢浆是用小米发酵后的米汁；（3）酢浆是一种米酒；（4）酢浆的“酢”即古醋字。汜胜之说：“酢浆令麦耐旱”。

（四）积雪保墒

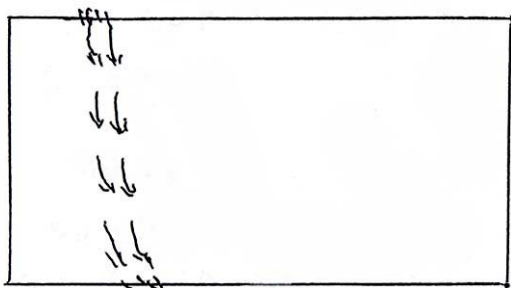
《汜胜之书·种麦》中还有积雪保墒的经验总结。“冬雨雪止，以物辄藪麦土，掩其雪，勿令从风飞去。后雪复如此，则麦耐旱、多实。”

（五）谷麦轮作复种

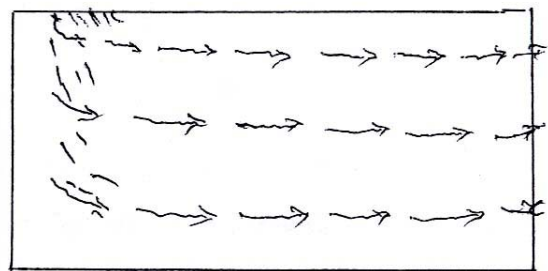
《汜胜之书·种麦》中还载有谷麦轮作复种的经验。“区种麦……禾收，区种。”

（六）稻田调节水温的办法

《汜胜之书·种稻》中总结了调节稻田水温的办法：“始种稻欲温，温者缺其滕，令水道相直；夏至后大熟，令水道错。”



水道相直示意图



水道相错示意图

（七）大豆播种量的确定

《汜胜之书·大豆》中提出了根据整地质量好坏确定播种量的要求。“大豆……土和无块，亩五升；土不和，则益之。”整地质量好，发芽率高，用种量略少；而整地质量不好，种子发芽率低，所以要适当增加播种量。

（八）大豆小豆不可尽治

《汜胜之书·小豆》中，有“大豆小豆不可尽治”之说。农史学界在解“不可尽治”上，有两种说法：一种说法是，古代有摘豆叶做羹的习惯，如果摘叶过多，会影响大小豆的生育，所以提醒人们不可摘叶过多，故曰“不可尽治”；另一种说法是，大小豆根上有根瘤，在锄大小豆时，要尽量不要伤大小豆的根系，因为“豆生布叶，豆有膏，尽治之则伤膏，伤则不成。”所以“不可尽治”。

（九）井水灌溉

《汜胜之书·种麻》中说：“天旱，以流水浇之，树五升；无流水，曝井水，杀其寒气以浇之，雨泽时适，勿浇。”这里已经注意到，用井水灌溉，要曝井水，杀其寒气的问題。

（十）区种瓜的间作套种

《汜胜之书·种瓜》中总结了区种瓜时间作套种薤和小豆的经验。“区种瓜……常以冬至后九十日、百日，得戊辰日种之，又种薤十根，令周迴甕，居瓜子外。至五月瓜熟，薤可拔卖之，与瓜相避。又可种小豆于瓜中，亩四五升，其藿可卖。”这是中国古代文献中，第一次提到间作套种的方法。

（十一）瓠的嫁接法

《汜胜之书·种瓠》中，首次总结了瓠的嫁接方法。“区种瓠法……下瓠子十颗，……既生，长二尺余，便总聚十茎一处，以布缠之五寸许，复用泥泥之，不过数日，缠处便合为一茎，留强者，余悉掐去，引蔓结子，子外之条，亦掐去之，勿令蔓延。留子法，初生二三子不佳，去之，取第四五六子，留三子即足。”

（十二）桑黍混作

《汜胜之书·种桑》中载有桑黍混作的方法，这也是中国古代文献中首次记载农作物的混作方法。“种桑法……每亩以黍、椹子各三升合种之，黍桑当俱生，锄之，桑令稀疏调适，黍熟获之。”桑黍混作，是充分利用地力，多收一季庄稼的办法。

此外，《汜胜之书》中还载有重农的言论。“神农之教，虽有石城汤池，带甲百万，而无粟者，弗能守也。夫谷帛实天下之命。”这是说，神农的教导，一个国家虽然有坚固的石城和汤池，有上百万的军队，如果没有粮食，也是守不住的，由此可见，粮食和布帛实在是和国家的命运攸关的大事。

第五章 《齐民要术》研究

第一节 贾思勰和《齐民要术》

《齐民要术》的作者贾思勰是北魏时人。他的详细经历，由于文献记载很少，已经无从查考。只知道他大概是现在山东益都或其附近的人。出生于公元五世纪末的北魏孝文帝时期，曾担任过北魏青州高阳（今山东临淄县西北）太守。他的足迹曾到过现在的河南、河北、山西、山东等省，考察过农业生产情况，后来他又从事过农业、畜牧生产实践。大约在北魏末或东魏初，即六世纪的三十年代到四十年代初，写成《齐民要术》这部农学巨著。

“齐民”就是平民，“要术”就是谋生的主要方法。总起来说，《齐民要术》就是人民群众从事生活资料生产的主要技术。这部书所涉及的农业生产地域主要是在黄河中下游地区。《齐民要术》全书的内容，由序、杂税和正文三大部分组成。正文里面又夹有双行小字附注。全书十卷，九十二篇，约十一万字，其中正文约七万字，夹注小字约四万字。从内容来看，包括的范围十分广泛，正像贾思勰在《序》中所说的：“起自耕农，终于醯醢，资生之业，靡不毕书。”就是从耕种操作开始，到造醋做酱为止，凡是生活资料的生产技术，几乎都写进去了。《齐民要术》第一卷和第二卷记载农作物的耕种和食作物、木本植物、果树、林木和染料作物的种植方法；第六卷是讲畜牧和养鱼的技术；第七八九卷是关于食品的加工制造和保存的方法，以及家庭手工业；第十卷是关于北朝统治区以外出产的农作物。

贾思勰编写《齐民要术》这部农学巨著的态度十分认真和严谨。用他自己的话来说就是：“采摭经传，爰及歌谣，询之老成，验之行事。”也就是参考了前人的文献资料。据统计，贾思勰在写《齐民要术》时，一共引用了一百五十多种文献资料；引用歌谣三十多条；访问了许多有经验的老农；还通过亲自参加农业劳动，进行试验研究。所以他的这部农学巨著成为中国一千四百多年前最完整、最系统的农学著作，也是世界上最重要的农学著作。

第二节 《齐民要术》内容辨析

《齐民要术》卷一包括耕田第一，收种第二，种谷第四稗附出等三篇。卷二包括黍稷第四，梁秫第五，大豆第六，小豆第七，种麻第八，种麻子第九，大小麦第十瞿麦附，水稻第十一，旱稻第十二，胡麻第十三，种瓜第十四茄子附，种瓠第十五，种芋第十六等十三篇。卷三有种葵第十七，芜菁第十八菘、芦菔附出，种蒜第十九泽蒜附出，种（）（）第二十，种葱第二十一，种韭第二十二，种蜀芥、芸薹、芥子第二十三，种胡荽第二十四，种兰香第二十五，荏、蓼第二十六，种姜第二十七，种囊荷、芹、蓼第二十八莖、胡葱附出，种苜蓿第二十九，杂说第三十等共十四篇。卷四有园篱第三十一，栽树第三十二，种

枣第三十三诸法附出，种桃柰第三十四，种李第三十五，种梅杏第三十六杏李^抄附出，插梨第三十七，种栗第三十八，柰、林檎第三十九，种柿第四十，安石榴第四十一，种木瓜第四十二，种椒第四十三，种茱萸第四十四等共十四篇。卷五包括种桑、柘第四十五养蚕附，种榆、白杨第四十六，种棠第四十七，种谷楮第四十八，漆第四十九，种槐、柳、楸、梓、梧、柞第五十，种竹第五十一，种红蓝花、栀子第五十二燕支、香泽、面脂、手药、紫粉、白粉附，种蓝第五十三，种紫草第五十四，伐木第五十五种地黄法附出等共十一篇。卷六包括牛、马、驴、骡第五十六相牛、马及诸病方法，养羊第五十七毡及酥酪、干酪法、收驴马驹、羔、犊法，羊病诸方，并附，养猪第五十八，养鸡第五十九，养鹅、鸭第六十，养鱼第六十一种菹、藕、莲、芡、芰附等共六篇。卷七包括货殖第六十二，涂瓮第六十三，造神曲并酒第六十四，白醪曲第六十五，笨曲并酒第六十六，法酒第六十七等共六篇。卷八有黄衣、黄蒸及蘘等六十八，常满盐、花盐第六十九，作酱等法第七十，作酢法第七十一，作豉法第七十二，八和齏第七十三，作鱼鮓第七十四，脯腊第七十五，羹臠法第七十六，蒸^魚法第七十七，^脛、^脂、煎、消法第七十八，菹绿第七十九等共十二篇。卷九包括灸法第八十，作^脾、^奥、^糟、^苞第八十一，饼法第八十二，粽^臠法第八十三，煮^糗第八十四，醴酪第八十五，飧饭第八十六，素食第八十七，作菹、藏生菜法第八十八，饧^舖第八十九，煮胶第九十，笔墨第九十一等共十二篇。卷十记录五谷、果蓏、菜茹非中国物产者。这里的中国指北魏政权统治下的我国北方地区。这一卷内容主要描述我国南方的植物资源，但没有栽种方法，是我国最早的南方植物志。

从上面的篇章结构看，《齐民要术》体系完整，包括谷类、蔬菜、麻类、果树林木、染料、食品制作、农产品加工等各个方面。《齐民要术》虽然内容庞杂，但在繁杂的内容中，却存在着合理的层次结构和先后次序。从大农业的观点看，作者先写农业，然后依次写林、牧、渔、副各业。在每一个部分中又分总论和各论，并且是先总论后各论。例如耕田、收种是农业的总论，种谷等是各论。在各论中，又是先主要后次要。例如在大田作物中先论述谷子，然后再依次论述黍稷、梁秫、大豆、小豆、种麻、种麻子、大小麦、水稻、旱稻等。在果树生产中，先论述枣，然后再依次论述桃、李、梅、杏、梨、栗等。对每一个具体的论说对象，作者往往是先解题，以双行小字的形式对论说对象的名称，形态，历史沿革，过去和当时的作物品种等作出说明。接着是正文，以大字的形式表述贾思勰所总结的有关论说对象生产、加工、经营方面的组织和技术。最后引录前人文献对论说对象的描述和记载。

综合起来看，《齐民要术》十卷内容前一卷半论述大田以粮食为主的农业生产；卷二的后半部分和卷三全部，论述蔬菜作物；卷四、卷五论述果树林木，包括染料作物和栽桑养蚕；卷六为动物养殖；卷七、卷八、卷九讨论制酒做酱和食品加工；卷十描述五谷、果蓏、菜茹非中原物产者。从各种内容所占的篇幅看，作者显然高度重视农产品加工问题。

食品加工不仅独占了七、八、九三卷，而且在其他各卷中，在讨论各种论说对象时，也有不少的内容。例如种瞿麦法说：“以伏为时，亩收十石。浑蒸，曝干，舂去皮，米全不碎。炊作飧，甚滑。细磨，下绢筛，作饼，亦滑美。”《蔓菁篇》有蒸干芜菁根法：“作汤洗净芜菁根，漉著一斛瓮子中，以苇荻塞瓮里以蔽口，合著釜上，系甑带；以干牛粪燃火，竟夜蒸之。粗细均熟，谨谨著牙，真类鹿尾。”《种枣篇》栽作干枣法：“新菰蔣，露于庭，以枣著上，厚三寸，复以新姜覆之。凡三日三夜，撤覆露之，毕日曝，取干，内屋中。率一石，以酒一升，漱著器中，密泥之。经数年不败也。”作酸枣^抄法：“多收红软者，箔上日曝令干。大釜中煮之，水仅自淹。一沸即漉出，盆研之。生布绞取浓汁，涂盘上或盆中。盛暑，日曝使干，渐以手摩挲，散为末。以方寸匕，投一碗水中，酸甜味足，即成好浆。远行用和米^抄，饥渴俱当也。”《种梅杏》的作白梅法：“梅子酸，核初成时摘取，夜以盐汁渍之，昼则日曝。凡作十宿、十浸、十曝，便成矣。调鼎和齏，所在多人也。”还有作乌梅法，蜀中藏梅法，作杏李^抄法，作乌梅欲令不蠹法。《柰、林檎》有作林檎^抄法：“林檎亦熟时，擘破，去子、心、蒂，日晒令干。或磨或捣，下细绢筛；粗者更磨捣，以细尽为限。以方寸匕投于碗中，即成美浆。不去蒂则大苦，合子则不度夏，留心则大酸。若干啖者，以林檎^抄一升，和米^抄二升，味正调适”。还有作柰^抄法，作柰脯法。

在介绍了《齐民要术》的基本内容之后，对《齐民要术》中有争议的几个问题，在此做一个简单的讨论。

《齐民要术》在序言和十卷内容之间有一篇杂说，它在行文风格，用语习惯，生产技术等方面都与后十卷内容不同。“只如稼穡之力，虽未逮于老农；规划之间，窃自同于后稷。所为之术，条列于后”。卷首杂说的作者比较自负，所写内容像是在扼要总结当地农业生产，自成体系，与后面的内容无结构上或逻辑上的联系。贾思勰则是比较谦逊的，序言表示“鄙意晓示家童，未敢闻之有识”，其所写内容凡九十二篇，束为十卷^①，体系完整，内中自有杂说一篇，列为第三十。在文中方言和技术措施上，两者也颇多差别。例如对于耕后整地，卷首杂说中的用语是“盖磨”，后面内容中用“耙劳”；卷首杂说中一再提到荞麦，显示荞麦比较重要，但在后面的十卷内容中根本没有提到荞麦；卷首称芝麻为油麻，后十卷内容中称芝麻为胡麻；卷首杂说中说“谷小亩一升下子，则稀穰得所”，而《种谷篇》则说“良地一亩，用子五升，薄地三升”；卷首杂说主张“葱四月种”，《种葱篇》说“七月纳种”；关于小麦的适宜播期，卷首杂说认为在秋社后，《大小麦篇》认为在秋社前。方言习语和农业技术措施的巨大不同，显示两者不是同一地点同一时期的人所写^②。卷首杂说显然是他人的作品，而掺入到《齐民要术》中来的。

① 万国鼎，《论“齐民要术”——我国现存最早的完整农书》，《农史研究》1956年第1期。

② 李长年，《齐民要术研究》，农业出版社1959年版第25~28页。

《杂说》不到一千二百字，“收了”、“耕了”等的习语出现四处。缪启愉先生引南京大学中文系柳士镇先生的意见说，“‘了’字的用做动作完成的过去词是隋唐以后才开始通行起来的，以前是很少用的”。又由于《杂说》在《齐民要术》最早的北宋崇文院刻本中已赫然在目，因此认为它很可能是唐朝人的“冒牌私货”^①。我们同意缪先生这一意见。

《杂说》虽不是贾思勰所作，但它对于我们研究宋以前的农业生产仍具有一定的参考价值。

《齐民要术》一书除序言外，十卷内容共有 111800 字。这十一万多字有两种形态。其一是字体大一些的大字，有约 69450 字，是正文；其二是字体小一些小字，约 42350 字，是注文^②。注文数字如此之多，或夹在正文中间，或置于每篇篇首，占全书字数的三分之一以上。有人认为小字注文非贾思勰所作，如《四库总目提要》、《郑堂读书记》、《四部丛刊书录》等；有人认为确为贾氏所作，如董谷《碧里杂存·论斛》、胡立初《齐民要术引用书目考证》等。今人如缪启愉、梁家勉等认为，注文内容复杂，大部分为贾氏所作，但要具体分析。

首先，王仲荦先生指出，南北朝隋唐时期的学术界不仅自己写做，而且还替别人的书作注。如裴松之作《三国志》注，刘孝标作《世说新语》注，酈道元作《水经》注等。这些书注内容丰富，成为保存史料的宝库，搜集异说的渊藪。其次，“除了替别人的书作注以外，当时学术界还有一种新的风气。即自己在写书的时候，有些内容插不进正文里去或插进去会妨碍正文的完整性和系统性，于是就由自己写成小字注文，附在正文的下面，开创了一种自注的体例”^③。例如北魏时期酈道元作《水经注》，杨衍之《洛阳伽蓝记》等都是如此。但《水经注》和《洛阳伽蓝记》的注文，因不是夹行写出的，在传录过程中，和正文混淆在一起了。《齐民要术》中的注文，因用双行小字写出，在流传的过程中得以大致保存其原貌。但要指出的是，《齐民要术》中也有正文和注文混淆的现象。如《种瓜篇》治瓜笼法，《种梅杏篇》作白梅法、作乌梅法、蜀中藏梅法等标题下的文字全为双行小字，没有正文大字，这是将正文混为注文的情况。相反的例子也有，例如每篇开头的解题部分，一般以小字注文形式出现，但有时也有以大字正文出现的情况，这是将注文混为正文的例子。

从自注体的写作体例说，《齐民要术》注文中的大多数确为贾思勰所写。例如在《种谷篇》中先以注文形式解题，指出：“谷，稷也，名粟。谷者，五谷之总名，非只谓粟也。然今人专以稷为谷，望俗名之耳。”然后引《尔雅》、《说文》、郭义恭《广志》、郭璞注《尔雅》等作进一步的说明。接着注说：“按今世粟名，多以人姓字为名目，亦有观形立名，亦有会义为称”，讨论了品种命名问题，并登录了朱谷等早熟、耐旱、免虫的品种十四个；今堕车等有毛、耐风、免雀暴的品种 24 个；竹叶青等晚熟、耐水、但不耐虫的品种 10 个等共 86 个。这段注文详细说明了谷的有关称谓和当时的品种情况。这些文字应是整篇内

① 缪启愉，《齐民要术导读》，巴蜀书社，1988 年第 29 页。

② 天野元之助著，彭世奖等译，《中国古农书考》，农业出版社，1992 年第 28 页。

③ 王仲荦，《有关〈齐民要术〉的几个问题》，《文史哲》，1961 年第 3 期。

容的必要组成部分，是下面内容的基础。这些文字应该是贾思勰所写。

《种谷篇》解题后的一段文字是：“凡谷成熟有早晚，苗秆有高下，收实有多少，质性有强弱，米味有美恶，粒实有息耗。早熟者苗短而收多，晚熟者苗长而收少。强苗者短，黄谷之属是也；弱苗者长，青白黑是也。收少者美而耗，收多者恶而息也。地势有良薄，良田宜种晚，薄田宜种早。良地非独宜晚，早也无害；薄地宜早，晚必不成实也。山、泽有异宜。山田种强苗，以避风霜；泽田种弱苗，以求华实也。顺天时，量地利，则用力少而成功多。任情返道，劳而无获。入泉伐木，登山求鱼，手必虚；迎风散水，逆坂走丸，其势难。”这段文字中的大字为正文，小字为注文。从这段文字可以清楚看出，如果去掉了注文，则正文显得单薄，苍白。显然，这样的注文是正文的必要补充，与正文融为一体，不是作者本人是写不出来的。在《齐民要术》四万多字的注文中，属于这种类型的占绝大多数。

当然在《齐民要术》众多的注文中，也确有一些非贾氏所写，是由后人加进去的。梁家勉先生把《齐民要术》中的注文分为四种类型^①。第一类属训诂性质，专释音义，或释字音，或释字义。如《耕田篇》“耨”字下注“徂侯反”，《种谷篇》“菩”字下注“音倍”、“音勃”；《水稻篇》“薅”字下注“拔草曰薅”，《作酢法篇》“酢”字下注“今醋也”。这类音义解释不仅释正文，而且也释注文。如《种谷篇》注文“镞”字下注“初角反”。还有一些是“采摭经传”时，随古书原文附入的原注，如引《周礼》或《礼记》附郑玄著，引《孟子》附赵岐注，引《吕氏春秋》或《淮南子》附高诱注，引《汉书》附颜师古注等。第二类属于校讎性质，专校勘文字。如《养牛马驴骡篇》“挟”字下注“一作扶”，《种桃李篇》注文“零叠”二字下注“一作摘取”。第三类注文数量最多，是对正文内容的补足、引申或具体证明。如《耕田篇》“初耕欲深，转地欲浅”句下注：“耕不深，地不熟，转不浅，动生土也。”《种谷篇》“纵横杷而劳之”句下注：“杷法令人坐上，数以手断去草，草塞齿则伤苗。如此令地熟软易锄省力，中锋止。”第四类是正文仅列标题，其说明文字该以双行小字的形式出现。如《种瓜篇》正文有“治瓜笼法”标题，《种梅杏篇》正文有“作白梅法”、“作乌梅法”标题等，其下都没有任何正文，而只有注文。

按这样的分类方法处理后，第四类注文实际上就是正文，应为贾思勰所作。第三类注文是正文的必要补充，肯定也是贾思勰的作品。第一第二类注文则是后人在学习和研究《齐民要术》的过程中加进去的。

《文献通考·经籍考》曾引李巽岩（李焘）孙氏齐民要术音义解释序说：“贾思勰著此书，专主民事，又旁摭异闻，多可观。在农家最~~峽~~然出其类。奇字错见，往往艰读。今运史秘丞孙公为之音义解释略备。”梁家勉等人据此认为，《齐民要术》中音义解释之类的注文，甚或校讎之类的注文，都是孙氏所为。但李巽岩为南宋初人，从序言“今运史秘丞孙公”知孙氏亦为南宋时人，而《齐民要术》音义解释之类的注文在北宋天圣崇文院刻本中就有，这是一个不易解释的问题。梁氏认为，作音义解释的孙氏，在年代上远较李焘为

^① 梁家勉，《有关〈齐民要术〉若干问题的再探讨》，《农史研究》，第二辑，农业出版社1982年。

早。孙氏的后人为表彰“先德”，在一百多年以后，才找李焘写序。我们认为这种解释有些牵强，说服力不够。我们赞同余嘉锡先生的意见，认为孙氏之音义解释和今本《齐民要术》之音义解释是另外的不同的东西^①。梁家勉先生说，“如果说孙氏与南宋李焘同时，今本这部分注文，在孙氏以前就有，那么，孙氏何必多此一举，又另作‘音义解释’呢？”原因很简单，崇文院刻本印数太少，“非朝廷要人不可得”，李焘、孙氏等人都无缘见识。他们所看到的《齐民要术》非崇文院刻本，在不知道的情况下，从而为之作音义解释。

第三节 《齐民要术》中的农业思想

一、农业哲学思想

1、“三才论”与天地人物的和谐与统一

贾思勰很推崇春秋战国乃至秦汉以来的“三才论”。他在《齐民要术·序》中曾经引用《孝经》中的“用天之道，因地之力”来说明在农业生产中做到“天地人物”的和谐与统一，是非常重要的。他在《齐民要术·种谷》中又引用《淮南子·修务训》中的话阐述了在农业生产中做到“天地人物”的和谐统一的必要性：“地势水东流，人必事焉，然后水潦得谷行；禾稼春生，人必加功焉，故五谷遂长。听其自流，待其自生，大禹之功不立，而后稷之智不用，禹决江疏河以为天下兴利，不能使水西流；后稷辟土垦草以为百姓力农，然而不能使禾冬生，岂器其人事不至哉，其势不可也。”中国大陆的地势是西高东低，因此，水是沿着重力规律，自西往东流的。但是，人们必须采取疏导的办法，使其顺畅的沿着河道通行。庄稼春天发芽生长，而人们必须采取耕耨耘锄等措施加强管理，才能使它茁壮的生长。如果人们不采取疏导的办法，使河水顺畅的通行；不采取耕耨耘锄的措施，使庄稼茁壮的生长。而是“听其自流”和“待其自长”，那么，大禹“平治水土”之功就不能成立，后稷创始农业的智慧也就无从说起。大禹决江疏河是为天下人兴修水利，但是他不能使水西流；后稷辟土垦草是为百姓发展农业服务，但是他不能使庄稼在冬天生长。这不是人们不努力，而是人们不能违背自然规律。贾思勰在引文之后，加上这样的双行小注：“春生、夏长、秋收、冬藏，四时不可易也。”也就是说，自然规律和农作物生长发育的规律，是不能违背的。接下来他还引用《淮南子·主术训》中的话，告戒统治者说：“食者民之本，民者国之本，国者君之本，是故人君上因天时，下尽地利，中用人力，是以群生遂长，五谷蕃殖。”统治者也必须遵循天地人物和谐与统一的哲学思想，才能巩固其统治地位。贾思勰在继承前人有关“天地人”和谐与统一的哲学思想基础上，对“天地人物”和谐与统一的哲学思想进行了新的概括。他在《齐民要术·种谷篇》中说：“凡谷，成熟有早晚，苗秆有高下，收实有多少，质性有强弱，米味有美恶，粒实有息耗，地势有良薄，山泽有异宜，顺天时，量地利，则用力少而成功多，任情返道，劳而无获。”贾思勰在有关农业生产的“天地人物”的和谐与统一中，将“物性”提高到重要地位。所谓“成熟有

^① 余嘉锡，《四库提要辨证》卷十一，科学出版社，1958年10月。

早晚，苗秆有高下，收实有多少，质性有强弱，米味有美恶，粒实有息耗”等，都指的是谷子的品种有不同的遗传特性，也就是古人所说的“物性”。不同的作物和品种有不同的“物性”，他们对不同的天时和地利的条件有不同的要求，人们在农业生产中所采取的各种农业技术措施，都是为了协调生物有机体同外界环境（天和地）的关系。因为，“地势有良薄，山泽有异宜”，而不同的作物和品种又各有其不同的物性，所以要想获得农业的高产丰收，就必须“顺天时，量地利”，并且要符合“物性”的要求，从而实现“天地人物”的和谐与统一的目标。

从《齐民要术》对农业生产技术的总结来看，贾思勰具有十分鲜明的农业生产系统观念或整体观念。他将天地人物的和谐与统一看作是农业生产追求的目标，他将协调生物有机体和环境条件的关系视为农业生产的中心任务。在协调作物与天时的关系方面，他将各种农作物春播期的选定，划分了上时、中时和下时的界限。例如，谷的播种期是：二月上旬为上时，三月上旬为中时，四月上旬为下时。春大豆是：二月上旬为上时，三月上旬为中时，四月上旬为下时。冬小麦是：八月上戊社前为上时，中戊前为中时，下戊前为下时。黍稷是：三月上旬为上时，四月上旬为中时，五月上旬为下时。水稻是：三月为上时，四月上旬为中时，四月中旬为下时。现将《齐民要术》中主要作物的播种期列表如下：

表 5-1 《齐民要术》中主要作物播种期上中下时表

作物	上时	中时	下时
谷	二月上旬	三月上旬	四月上旬
黍稷	三月上旬	四月上旬	五月上旬
春大豆	二月中旬	三月上旬	四月上旬
小豆	夏至后十日	初伏断手 ^①	中伏断手 ^①
麻	夏至前十日	夏至	夏至后十日
麻子	三月	四月	五月
大麦	八月中戊社前 ^②	下戊前 ^{错误! 未找到引用源。}	八月末九月初
小麦	八月上戊社前	中戊前	下戊前
水稻	三月	四月上旬	四月中旬
早稻	三月半	三月	四月
胡麻	二三月	四月上旬	五月上旬
瓜	二月上旬	三月上旬	四月上旬

由于“春生、夏长、秋收、冬藏，四时不可易也”。所以贾思勰还为夏锄规定了：“凡

① 夏至后第三个“庚”日为初伏，第四个“庚”日为中伏，立秋后第一个“庚”日为末伏。“断手”犹言“断止”，指初伏或中伏止前要播种完毕。

② “社”这里指秋社，在立秋后第五个“戊”日。所谓“中戊”或“下戊”前就是要赶在社前播种。

五谷，惟小锄为良”的时宜。为秋收规定了：“稼欲熟，收欲速”的时宜。

在协调作物与地宜的关系方面，贾思勰所关注的是地宜和前作（底）的选定。例如，谷，良田薄田均宜，其前作则是：“绿豆、小豆底为上，麻、黍、胡麻次之，芜菁、大豆为下。”黍稷，“新开荒为上，大豆底次之，谷底为下”^③。大豆，“地不求熟”。小豆，“大率用麦底，然恐小晚，有地者常须兼留去岁谷下以拟之”。麻，“欲得良田，不用故墟，地薄者粪之（粪宜熟，无熟粪者，用小豆底亦得）”。现将《齐民要术》中主要作物的地宜和前作列表如下：

表 5-2 《齐民要术》中主要作物的地宜和前作表

作物	地宜	前作		
		上	中	下
谷	良田薄田均可	(1) 绿豆	(1) 麻	(1) 芜菁
		(2) 小豆	(2) 黍	(2) 大豆
		(3) 瓜	(3) 胡麻	
黍稷	熟地	新开荒地	大豆	谷（粟）
大豆	地不求熟	麦		
小豆		(1) 麦		
		(2) 谷		
麻	良田	小豆		
麦	下田	黍		
瓜		(1) 小豆	黍	
		(2) 晚禾		
蔓菁	好地	(1) 蔓菁		
		(2) 大小麦		
葵	良田	葵		
胡荻	黑软青沙好地	(1) 新开荒地		
		(2) 麦		
梁秫	薄地			
旱稻	下田黑土			

《齐民要术》中主要作物不论是“天时和物性的和谐与统一”还是“地利和物性的统一”，都是在农业生产者的“人事”干预下实现的。因此，它所体现的是“天地人物的和谐与统一”。

《齐民要术》所总结的农业技术，不仅在粮食作物和蔬菜作物的栽培技术方面，体现了“天地人物的和谐与统一”，而且在果树栽培和林木栽培方面也充分体现了“天地人物和谐与统一”的精神。现将《齐民要术》中有关果树栽培和林木栽培中所体现的“天地人物和谐与统一”的哲学思想的情况列表如下：

表 5-3 《齐民要术》林木栽培中的天地人物相统一

树	天 时	地 利	物 性	人 事
---	-----	-----	-----	-----

^③ 贾思勰在《齐民要术》中，所谓大豆底、谷底、麦底等，其中的“底”指的是前作或前茬。

种				
榆	正月二月移栽	白土、薄地不宜 五谷者惟宜榆	榆性扇地其阴下五谷不 植榆性软、久无不曲	秋耕令熟、漫散犁细埭之；先耕地作 垄散莢、稀密得中
白杨	正月二月插 枝	以犁作垄	性甚劲直	秋耕令熟，一垄之中，顺逆各一到， 又以锹掘底一坑作小塹
柳	正月二月取 弱柳枝插枝	下田停水处不得 五谷者可以种柳	较耐水湿	八九月水尽，燥湿得所时，急耕则漏 痿之。明年四月又耕熟，即作塹垄
梓	秋末冬初取子 漫散 后年正月移栽	秋耕令熟耕地作 垄	此树须大不得 密栽两步一树	秋末冬初取子，名明春拔草勿荒没
梧桐	二三月作畦下 水如葵法 明年三月移栽	熟粪和土	此木宜湿	作一步圆畦种之，浇令润泽。冬至竖 草于树木间令满外复以草围之

表 5-4 《齐民要术》果树栽培中体现的天地人物的和谐与统一

果树	天时	地利	物性	人事
枣	主晚栽 早则竖生迟	地不耕也 地坚饶实	性硬 坚强	常选好味者留栽， 枣叶始生长而移之
桃	春天移栽	若离本土率多死	桃性早实 易种难栽 桃性皮急	以锹合土掘移之 四年以上宜以刀竖蠹其皮
李	正月一日或十五日嫁李	不用耕垦 耕肥无实	李性耐久 三十年老	嫁李法：以砖石著李树歧中令实繁
栗	春二月芽生出而种	埋著湿土 埋必须深	种而不栽 不裹则死	栗初熟出壳即埋 三年内每到十月 常须草裹二月解
椒	四月畦种夏连雨时可移之	合土移之 筛土覆之 熟粪盖土 合土移之	性不耐寒 习以性成	熟时收取黑子，方三寸一子 土覆令厚寸，早则浇之；冬须草裹

中国传统哲学中的“三才论”，又被称作“天地人宇宙系统论”，它是整个中华民族共同具有的思想观念和思维方式，它显示出东方独具的系统精神。几千年来，中华民族一直把天地人宇宙系统的和谐与统一，作为思考的中心和追求的目标。“天地人”既是中国古代对宇宙系统的基本概括，又是人们考察一切事物的理论框架，人们不论研究什么对象，总是从“天地人”这三个方面对对象的属性加以界定，寻找它们与“天地人”三者的关系，确认它们在天地人宇宙系统中的位置。在我们的祖先看来，只有将具体事物置于这个囊括一切的宇宙大系统中，才能真正懂得它们，才能发现它们的真谛^①。中国古代的农学家在将农业生产的主要对象——生物有机体，放在“天地人宇宙系统”中加以考察时，产生了“天地人物和谐与统一”的农业生产系统观念，并且确认在“天地人物”的农业生产系统中，人们的中心任务就是在认识和掌握自然（天地）规律和生物生长发育规律（物性）的基础上，采取各种农业技术措施，协调生物有机体同环境条件（天和地）的关系，使其生长发育良好，获得高产丰收为目标。贾思勰在《齐民要术》中所总结的各项农业技术措施，

① 刘长林，《中国系统思维》，中国社会科学出版社，1990年版，第440页。

虽然在表面上看起来都是很具体的，但是，其中却贯穿着“天地人物”和谐与统一这条红线。换句话说，贾思勰在《齐民要术》中所总结的一切农业技术措施，都以“天地人物”和谐与统一为归依。这一点，从各种作物播种期的选定，到各种作物“地宜”和“前茬”的选定，都是以天时和物性的和谐与统一为依归的。在林木和果树栽培上，更加体现了“天地人物”和谐与统一的精神。

2、元气阴阳五行与农学原理

贾思勰在《齐民要术》中的不少地方，应用中国传统哲学中的气论、阴阳、五行等概念和范畴来阐释农学原理。兹分别论述如下：

贾思勰在哲学思想方面，继承了《礼记·月令》、《汜胜之书》和《四民月令》中的“气论”，并且在畜牧兽医方面发展了“气论”。贾思勰在《齐民要术·耕田》中引用了《月令》中的天气·地气等概念，如孟春之月的“天气下降，地气上腾”；孟冬之月的“天气上腾，地气下降”^①。《汜胜之书》中有关耕田时宜方面气论的内容，正是由于贾思勰在《齐民要术》中的引用才得以保存下来。主要内容有：“春冻解，地气始通，土一和解；夏至天气始暑，阴气始盛，土复解；夏至后九十日，昼夜分，天地气和，以此时耕田，一而当五，名曰膏泽，皆得时功。”^②其中，地气始通，天气始暑，阴气始盛，天地气和，都是适宜耕田的指标。所谓“地气始通”，指的是春季天气变暖，冻土开始解冻，地上地下的空气开始通达之时，此时正是春耕的适宜时期。所谓“天气始暑，阴气始盛”，指的是夏至以后天气变热，降水增多，墒情旺盛的情况，此时正是夏耕的适宜时期。所谓“夏至后九十日，昼夜分，天地气和”，指的是“秋分”时，昼夜的长短相等，天气和地气，温度和湿度，都处于最佳（气和）状态，此时正是秋耕的适宜时期。由此可见，这里有关天气、地气、阴气、和气等“气”的概念，乃是当时人们对气温、地温、降水、墒情等状况的概括。贾思勰在《齐民要术》耕田和卷杂说中，引用《四民月令》中有关“气论”内容，主要有正月的“地气上腾”；二月的“顺阳习射”；三月的“顺阳布德”；五月的“阳气始亏”，“阴慝将萌”，“暖气始盛”；十一月的“阴阳争”^③。这里的气论主要有地气、阳气、暖气、阴气等概念。表示人们要根据天气的寒暖，地气的变化，合理安排农事活动和其他活动。

贾思勰不仅继承了前人的气论，而且在总结畜牧兽医技术时，还发展了气论。他在《齐民要术·养牛马驴骡篇》中就是用气论来阐发相畜术的原理的。他说：“良多赤，血气也；弩多青，肝气也；走多黄，肠气也；材知多白，骨气也；材多黑，肾气也。”这是说，良马的眼中多红色，是血气旺盛；弩马眼中多青色，是肝气旺盛；快马的眼中多黄色，是肠气旺盛；智慧的马眼中多白色，是骨气旺盛；有力的马眼中多黑色，是肾气旺盛。贾思勰在相畜术中还总结了“相口色”，看多气或少气来判断马匹的材力好坏，气势旺衰，寿命长短。“口中色，欲得红白如火光，为善材，多气，良，且寿。即黑，不鲜明，上盘不通

① 《礼记·月令》。

② 西汉《汜胜之书·耕田》。

③ 东汉崔寔《四民月令》。

明，为恶材，少气，不寿。”马匹口中的颜色，像火光一样，有红有白的，才是材力好的马，它气势旺，而且长寿。靠黑色，不鲜明，上颚纹理盘曲不通的，是材力不好的马，它气势不旺，不长寿。

贾思勰在《齐民要术》中也运用阴阳说来阐发农学理论和原理。贾思勰在《耕田》《种谷》《黍稷》《大豆》《小豆》《种麻子》《大小麦》《水稻》等八篇中都引用过《杂阴阳书》中的材料，来阐发农作物的生长发育过程。说明农作物的生长发育是同阴阳二气的盛衰、消长、升降、进退相关联的。贾思勰在阐述耕田的适宜时期时，主要引用了《汜胜之书》中有关天气、地气、阴气、和气、土气等概念，其中天气属于“阳气”范畴；地气、土气、阴气属于阴气范畴；而和气则指的是“阴阳调和”的状态。这里还是用阴阳二气的盛衰消长来阐释耕田时宜的努力。贾思勰在《卷中杂说》中引用《四民月令》中有关天气、地气、阴气、阳气、暖气、寒气等概念来阐述一年中各月应当进行的农事活动。正像《春秋繁露》中所说的：“阳，天气也；阴，地气也”（《人副天数》），“阳气暖而阴气寒”，“阳气生而阴气杀”（《王道通三》）^①，所以人们在农业生产中必须根据阴阳二气盛衰消长和农作物生长发育规律来合理安排各项农事活动，这对夺取农业的高产丰收是至关重要的。贾思勰在《卷中杂说》中还引用《越绝书》中的材料来论证阴阳二气的变化和谷物贵贱的关系。“越王又问曰：寡人已闻阴阳之事，谷之贵贱可得闻乎？答曰：阳主贵，阴主贱。故当寒不寒，谷暴贵；当温不温，谷暴贱。”阴阳二气的变化不正常，也会影响谷物的贵贱。因为，气候不正常，会影响到农作物的丰歉。贾思勰虽然运用阴阳来阐释农学原理，但是，他在《种谷篇》中告诫人们“阴阳之家，拘而多忌，止可知其梗概，不可委曲求之。谚曰：以时及泽为上策也！”

贾思勰在阐释农学理论与原理时，不仅运用了阴阳说而且也运用了五行说。据统计，《齐民要术》的《小豆》、《种枣》、《种椒》、《种桑柘》、《种槐柳楸梓梧柞》、《养猪》等篇中曾经8次引用《杂五行书》中的材料，阐释农学原理。同时，他还引用《杂阴阳书》中的五行来阐释豆、麦等作物的“生、长、壮、老、死”与12地支和月份的对应关系。如“豆，生于申，壮于子，长于壬，老于丑，死于寅”；“麦，生于亥，壮于卯，长于辰，老于巳，死于午”。农作物在一个生命周期中，都要经历“生、长、壮、老、死”这五个生长发育阶段的。这五个生长发育阶段，由于不同作物遗传特性的差异，它们同十二地支和十二月的对应并不是一致的。贾思勰为了深入阐发农作物生长发育的原理，又引用了《说文》中的五行相生相胜说。《说文》曰：“禾，嘉谷也。以二月始生，八月而熟，得之中和，故谓之禾。禾，木也，木王而生，金王而死。”又引《说文》曰：“麦，芒谷，秋种厚埋，故谓之麦。麦，金王而生，火王而死。”王者旺也。禾，木旺而生，金旺而死。木者春也，金者秋也。这是说，禾，是春生秋死的。麦，金旺而生，火旺而死，火者夏也^②。这是说，

① 汉代董仲舒《春秋繁露·人副天数·王道通三》。

② 汉代许慎《说文》。

麦是秋种夏收的。为了更清楚地说明五行同五季的对应关系与农作物生长发育的关联，特拟下表：

五行	五季	禾	麦
木	春	生	
火	夏		死
土	季夏		
金	秋	死	生
水	冬		

贾思勰在《齐民要术》“卷中杂说”中还引用《越绝书》五行生胜来阐发预测谷物贵贱之法：“范子曰：水之势胜金，阴气蓄积大盛，水据金而死，故金中有水，如此者岁大败，八谷皆贵。金之势胜木，阳气蓄积大盛，金据木而死，故木中有火，如此者岁大美，八谷皆贱。”^①《越绝书》非一人一时之作，一般认为，它是战国人所作，汉代人有所附益，东汉时由袁康、吴平二人写成定本传世，成于建武年间。这是在阴阳和五行说结合后，用阴阳五行说预测谷物贵贱的实例。

3、圜道观念和农中思想与农学原理

中国传统思维方式中的圜道观念和农中思想，对贾思勰有深刻影响。他在总结农业生产经验或阐释农学原理时，往往运用圜道观念和农中思想。

中国传统思维方式中的循环论或圜道观，是很古老的思维方式。《周易》最早阐发了循环论。《易经》中 64 卦的设置，就是对宇宙万事万物运动范式的模拟。循环论体现在所有 64 卦之中，首先是表示事物对立属性的阴阳二爻，是相互循环转化的；其次是有 56 卦以自身中点为轴心，做循环运动，相邻成对；第三是其于 8 卦因六爻阴阳属性相反而两两为双；第四是 64 卦处于整体大循环之中^②。《易传·系辞下》中所说的：“日往则月来，月来则日往，日月相推而明生焉；寒往则暑来，暑往则寒来，寒暑相推则岁成焉。”^③**错误！未找到引用源。**正是对昼夜和寒暑循环往复的阐发。《吕氏春秋·圜道篇》将《周易》中阐发的循环论概括为圜道观，并对天体的运动变化，生物的生长化收藏，社会上政令运作循环往复的运动，作了全面系统的阐述。此后循环论或圜道观就成为影响深远的传统思维方式。贾思勰作为农学家，运用循环论或圜道观的思维模式，对农业生产中的许多周期性的变化做了细致的观察和探索，推进了农作物循环，耕作循环，用养循环和物能循环。

在作物循环（作物轮作）方面，贾思勰在《齐民要术》中引用了《汜胜之书》中“田有六道，麦为首种”的话，也就是说，在农田之中有六种作物参与循环种植之道，在这六种作物之中，只有“麦”是秋种夏收的，所以称它为“首种”的作物。按照贾思勰对各种

① 汉代袁康《越绝书》。

② 刘长林，《中国系统思维》，中国社会科学出版社，1990 年版，第 16~18 页。

③ 《易传·系辞下》。

作物作适宜前作（底）的研究结果，后魏时代的作物轮作（作物循环）大体上有以下各种轮作复种方式：

- （一）麦——豆——谷（黍稷）
- （二）绿豆（小豆、瓜、麻、胡麻、芜菁或大豆）——黍稷（小豆或瓜）
- （三）大豆（或谷）——黍稷——谷（瓜或麦）
- （四）小豆——麻——谷
- （五）麦（或谷）——小豆——谷（麻或瓜）
- （六）小豆（晚谷或黍）——瓜——谷
- （七）黍——麦——大豆（小豆、蔓青或胡荽）
- （八）蔓青（大小麦）——蔓青——谷
- （九）麦——胡荽

实行作物的合理轮作，对消灭杂草，防治病虫害，提高产量都有重要意义。正像贾思勰所说的：“谷田必须岁易”，否则连作时，就会“莠多而收薄”（杂草多，产量低）；“麻，欲得良田，不用故墟”，否则连作时，就会有“点叶夭折之患”（病虫害严重）；“稻，无所缘，惟岁易为良”，否则连作时，就会“草稗俱生，芟亦不死”（杂草很难清除）。

在耕作循环（土壤轮作）方面，贾思勰总结了和“麦豆秋杂（谷黍稷）”轮作复种二年三熟制相适应的土壤轮耕制。贾思勰在《齐民要术》“种谷”和“种大小麦”中，总结了土壤翻耕的经验；但在“大豆”篇中，贾思勰却提出：“地不求熟（秋铎之地即^翻种，地过熟者，苗茂而实少）”的要求。他所说的“^翻种”法，据《广韵》的解释是：“不耕而种曰^翻，也就是免耕播种的方法。因此，其轮作和轮耕的方式，可用下式表示：

- 作物轮作方式：小麦——大豆——秋杂（谷黍稷）
- 土壤轮耕方式：翻耕——免耕——翻耕（翻耕与免耕相结合）

从上列作物轮作和土壤轮耕方式中可以看出，由于不同作物遗传特性（物性）不同，在土壤耕作上也要相应的采用不同的耕作方法。由于大豆对土壤的要求是：“地不求熟”，所以可以采用免耕播种的方法。如果对大豆也采用翻耕的方法，就会导致“地过熟者，苗茂而实少”的恶果^①，也就是贪青徒长，茎叶繁茂而结实很少的结果。这是贾思勰在精心研究各种作物遗传特性的基础上，所采取的耕作循环的对应措施。所谓耕作循环或土壤轮耕，在这里指的是翻耕和免耕的结合，耕与不耕的结合。这也是在循环论或圜道观的启示下所采取的因作物特性的不同而采取的变通方法。

在用养循环（用养结合）方面，贾思勰总结了在土地连种的情况下，实现用地和养地循环往复的方法。归纳起来，主要有以下三种方法：

（1）豆谷轮作：贾思勰对多种作物前后作关系的研究和探索表明：豆类作物是谷类作物的良好前作，如大豆、小豆（底）是大小麦、谷、黍、稷等多种谷类作物的良好前作。豆

① 《齐民要术·大豆篇》。

类作物之所以成为谷类作物的良好前作，用汜胜之和贾思勰的话来说，就是“豆有膏”，而“膏”则是油润的意思，也可作肥沃来理解。豆茬之所以能成为谷类作物的肥茬，用现代科学来解释，是因为豆类作物的根瘤菌能固定空气中的游离氮素，丰富土壤中的氮素营养，而谷类作物又是需要氮素较多的作物，因此，豆茬成为谷类作物的良好前茬。反过来说，谷类作物则是豆类作物的良好前作。如大小豆的良好前茬是谷和麦。由于谷和麦都是适于密植的作物，加上多次中耕除草，谷类作物前茬杂草较少，适于豆类作物的生长发育。因此，豆类作物和谷类作物循环种植，用地作物（谷类作物）和养地作物（豆类作物）的合理轮作，则是用养循环或用养结合的重要体现之一。

(2)粮肥轮作：粮食作物和绿肥作物的循环种植或合理轮作，是贾思勰在《齐民要术》中总结的用养循环或用养结合的重要方式之二。利用土地种植粮食作物，当然是用地的主要方式，而利用土地种植绿肥，则是养地的重要途径。正像贾思勰在《齐民要术·耕田篇》中所说的：“美田之法，绿豆为上，小豆、胡麻次之，悉皆五月中穰种，七月、八月犁掩杀之，为春谷田则亩收十石，其美与蚕矢熟粪同。”贾思勰将粮肥轮作称作“美田之法”，并说：“其美与蚕矢熟粪同。”^①认为用翻压绿肥的地种春谷，可以获得“亩产十石”的高额产量。

(3)多粪肥田：种地是用地的过程，而施肥则是养地的过程，用地是养地的目的，养地是用地的基础。用地和养地是辩证统一的关系。因此，在用地的同时，给土地增施粪肥，是实现用养循环或用养结合的重要途径。

在物能循环方面，贾思勰总结了扩大植物生产，发展动物生产，重视土壤培肥的全面系统的经验。农业生产的实质是能量生产，是将太阳光能变为化学潜能的生产。这个生产首先是由植物生产来实现的。绿色植物通过光合作用把太阳光能变为化学潜能，生产出有机物，其中包括粮食的子粒和茎秆、秸棵、糠麸等物，和蔬菜、棉花、水果、木材等，这是第一性生产。人们将能够利用的粮食、棉花、蔬菜、水果等物拿去做衣食之用消费了。这些物质只占有有机物的百分之二十，其余的有机物，包括茎秆、糠麸等物占整个有机物的百分之八十。只有利用这些剩余的有机物去发展动物生产，才能将这些有机物转化为肉、乳、蛋、皮、毛等动物产品丰富人们的物质生活。人们只有将植物生产和动物生产的废弃物，包括枯枝落叶、动物残骸、人畜粪便等，返还土壤，培肥地力，才能使这些有机废物再转化为植物生产的营养物质。这就是我们在这里所说的“物能循环”。贾思勰在当时虽然还不可能明确地认识到“物能循环”的道理，但是，他在《齐民要术》中确实是全面系统的总结了植物生产、动物生产和土壤培肥的经验，这是循环论或圜道观给他的启示。

在扩大植物生产方面，贾思勰总结了在土地连续利用的基础上，扩大植物生产的经验。这就是：轮作复种，间作套种。在轮作复种方面，贾思勰总结了麦一豆一秋杂（谷黍稷）轮作复种的二年三熟制的经验，从而将土地利用率高到百分之一百五十，光能利用率也

^① 《齐民要术·耕田篇》。

有相应地提高。在间作套种方面，贾思勰在《齐民要术》中所总结的间作套种的方式有：桑间种植禾豆（绿豆、小豆），桑间种植芜菁，麻子间作芜菁，大豆与谷子间作，葱与胡荽间作等多种形式。正像贾思勰在《齐民要术·种桑柘》中所说的：实行间作套种，是“不失地利，田又调熟”的措施；并且认为，桑间种植小绿豆，是“二豆良美，润泽益桑”的合理组合。推行轮作复种，间作套种，是在时间上和空间上充分利用地力和光能，增加有机物生产的有效措施。

在发展动物生产方面，贾思勰主张充分利用农副产品养猪、鸡、鸭、鹅。他在《齐民要术·养猪篇》中说：猪“春夏中生，随时放牧；糟糠之属，当日别与。八九十月，放而不饲。所有糟糠，则留待穷冬春初。”这是放牧和舍饲相结合的养猪方法，在春夏秋季有野生青草的时候，采用放牧的方法；在穷冬春初，采用舍饲的方法，以糟糠舍饲。但是，对初产幼猪，则“宜煮谷饲之”。他在《齐民要术·养鸡篇》中说：鸡“常多收秕、稗、胡豆之类以养之”。他在《齐民要术·养鹅鸭篇》中说：“鹅鸭……常足五谷饲之，生子多；不足者，生子少。”又说：“鹅，惟食五谷、稗子及草菜，不食生虫……鸭，靡不食矣，水稗实成时，尤是所便。”除了利用农副产品饲养畜禽以外，贾思勰还提种植青贮饲料。他在《齐民要术·养羊篇》中说：“羊，一千口者，三四月中，种大豆一顷，杂谷并草留之，不须锄治，八九月中，刈作青茭。”这里所说的“青茭”就是青贮饲料。

在重视土壤培肥方面，贾思勰在《齐民要术》中反复强调土壤培肥的重要。在《耕田篇》中提出了“美田之法”，也就是绿肥轮作的方法。在《种谷篇》中引用《汜胜之书》“区田，以粪气为美，非必须良田也”的话。在《大豆篇》中说：“区种大豆……其坎成，取美粪一升，合坎中土搅和。”在《种麻篇》中说：“地薄者，粪之，粪宜熟。”在《种麻子篇》中说：“树高一尺，以蚕矢粪之，无蚕矢，以溷中熟粪粪之亦善。”在《水稻篇》中则引《礼记·月令》云：“季夏，大雨时行，乃烧薙行水，利以杀草，如以热汤，可以粪田畴，可以美土疆”句，意在提倡利用野生绿肥粪田。在《种瓜篇》中说：“区种瓜……以粪五升覆之。”在《种瓠篇》中说：“区，种四实，蚕矢一斗，与土粪合。”在《种葵篇》中说：“地不厌良，故墟弥善，薄即粪之……春必畦种水浇……深掘，以熟粪对半和土覆其上，令厚一寸……下葵子，又以熟粪和土覆其上，令厚一寸余。”在《蔓菁篇》中说：“种不求多，唯须良地，故墟新粪坏墙垣乃佳（若无故墟粪者，以灰为粪，令厚一寸）。”在《种韭篇》中说：“治畦、下水、粪覆，悉与葵同。”如此等等，可见贾思勰对培肥土壤的高度重视。贾思勰之所以如此重视土壤培肥，是因为它是“物能循环”中的重要环节之一。在植物生产中，光热气和土肥水几大要素是同等重要的，光热气，来源于天，是取之不尽，用之不竭的，只要采取轮作复种，间作套种，多熟种植等措施，充分有效的利用就可以了。然而土肥水等几大要素，在自然界中却是极其有限的，特别是植物生产中特别需要的碳、氧、氮、磷、钾等营养元素，是很有限的。如果不将构成植物有机体的残留物或动物的排泄物，归还土壤，使其在土壤微生物的作用下分解为植物可以吸收利用的无机盐，

那么，植物生产就会由于缺少这些营养元素而中断，也就是物能循环将中止。

按照现代农业生态系统的理论，植物生产是第一性生产，它的任务是把太阳光能变成贮藏在绿色植物中的化学潜能，它处于“生产者”的地位；动物生产是第二性生产，它的任务是利用农副产品或植物产品生产肉、乳、蛋、皮、毛等产品，对植物产品或能量转移来说，动物生产处于“消费者”的地位。而对于归还给土壤的植物生产的残留物或动物的排泄物来说，土壤微生物则处于“分解者”的地位。生产者(植物)、消费者(动物)、分解者(微生物)这三者，构成了农业生态系统的整体，只有这三者齐备，物能循环才能顺利进行^①。贾思勰虽然在当时还不可能具有现代农业生态系统的观念，但是，他却在农业生产实践中，深刻地体验到植物生产、动物生产、土壤培肥之间极为密切的关系。因此，他才在《齐民要术》中，对植物生产、动物生产和土壤培肥都作了深入细致地论述。

贾思勰在总结农业经验时，极力推崇尚中思想。所谓尚中思想，也就是儒家的“执其两端而用其中”的思想。贾思勰在《齐民要术》、《大小麦》、《种谷》、《种葵》、《种榆白杨》等篇中都有尚中思想的流露。他的尚中思想归纳起来主要有三种表现方式：其一是中作或中为。也就是可以作，可以为之意。例如《大小麦》中在谈到“劓麦”（一种割倒麦子，薄铺于地面，顺风放火，火着之后，随即用扫帚扑灭的方法）的好处和局限性时说：“如此者，夏虫不生焉，惟种作麦饭及面用耳！”也就是说，“劓麦”的好处是夏天不生虫子，但是，劓过的麦子，只适于做麦饭和面用，有其局限性。贾思勰在《种葵》中又说：“附地剪春葵……仍供常食，美于秋菜。”但是，不剪“留之亦中为榜簇”。也就是说，贴地面剪春葵菜，供人常食，优于秋葵菜。留下的干葵茎也可作为晾干葵的支架(榜簇)。总之，“中作”和“中为”，都是可作，可为之意。其二是不中。也就是不可以之意。贾思勰在《种谷》中说：“春若遇旱，秋耕之地，得仰垄待雨。”但是“春耕者，不中也”。在《胡麻》中说：“虑浥者，不中为种子，然于油无损也。”胡麻收获后，在堆积中如潮湿悒郁，其子实就不宜再作种子，但是，用于榨油则没有损失。在《大小麦》中又说：“小麦忌戌，大麦忌子，除日不中种。”小麦忌讳戌日，大麦忌讳子日，在日建逢除的日子，都不可以种。在《种葵》中说：“其不剪早生者，虽高数尺，柯叶坚硬，全不中食。”不剪的葵菜，虽然可茎高数尺，但是，由于茎叶坚硬，全都不能食用。其三是“得中”。就是排除了“太过”和“不及”这两个极端之后，而取得“中点”。这个“中点”也就是最佳点。贾思勰在《种榆白杨》中说：“先耕地作垄，然后散榆莢”，因为“莢者好看，料理又易，五寸一莢，稀穰得中”。种榆和白杨，以莢作为好，因为莢作就可条播，再加上“五寸一莢”，就能实现纵横成行，稀密合理的目标。这就叫作“稀穰得中”达到了最佳状态。由此可见，贾思勰在总结农业技术经验时，是极力推崇“尚中思想”的。他在“中”与“不中”中，极力追求“得中”。

二、农业经济思想

^① 郭文韬，《中国耕作制度史研究》，河海大学出版社，1994年第362~363页。

1、农本与求利

《齐民要术》一书有明确的农本思想，同时又有鲜明的求利精神，这两者都是贾思勰的思想吗？如果都是贾思勰的思想，那么，这两者之间的关系又怎样呢？

首先，《齐民要术》有明确的农本思想。农本思想就是以农业作为国家治理的基础，尽量增加农业生产，控制和限制工商业发展的主张。贾思勰在序言中说：“盖神农为耒耜，以利天下；尧命四子，敬授民时；舜命后稷，食为政首；禹制土田，万国作义；殷周之盛，诗书所述，要在安民，富而教之。”这里“神农为耒耜”，“敬授民时”，“食为政首”，“禹制土田”等都是在强调农业生产的重要性，表彰先贤以农业为基础治理国家的业绩。“一农不耕，民有饥者；一女不织，民有寒者”。社会中的成员，都应尽可能的从事农业生产。“仓廩实，知礼节；衣食足，知荣辱”。只有在丰衣足食的基础上，才能建立高度的社会精神文明。

“晁错曰：‘圣王在上，而民不冻不饥者，非能耕而食之，织而衣之，为开其资财之道也……夫寒之于衣，不待轻暖；饥之于食，不待甘旨。饥寒至身，不顾廉耻。一日不再食则饥，终岁不制衣则寒。夫腹饥不得食，体寒不得衣，慈母不能保其子，君亦安能以有民……夫珠、玉、金、银，饥不可食，寒不可衣。粟、米、布、帛……一日不得而饥寒至。是故明君贵五谷而贱金玉。’刘陶曰：‘民可百年无货，不可一朝有饥，故食为至急。’陈思王曰：‘寒者不贪尺玉而思短褐，饥者不愿千金而美一食。千金、尺玉至贵，而不若一食、短褐之恶者，物时有所急也。’诚哉言乎！”这里虽然主要是引用晁错等人的观点，但贾思勰显然是同意和赞赏这些说法的。表明贾思勰主张，农业生产的重点在于粮食生产，在于解决人民的温饱问题；农业生产不应以逐利为依归，而应以温饱为目标。“舍本逐末，贤哲所非，日富岁贫，饥寒之渐，故商贾之事，阙而不录。”^①明确表达了重视农业，歧视工商业的思想。《齐民要术》无疑具有典型的农本思想。

除有农本思想之外，《齐民要术》还有鲜明的求利精神。《杂说第三十》、《货殖第六十二》、以及种葵、芜菁、胡荽、种桑柘、种榆白杨、种棠、种谷楮、种槐柳楸梓梧柞、种红蓝花及栀子、种蓝等篇章有具体的表现。《杂说第三十》引崔寔《四民月令》说：二月“可种粟、黍、大小豆、麻、麦子等。收薪炭”。三月“可种黍。买布”。四月“可种粳及大麦。收弊絮”。五月“可种大、小豆、胡麻。种（）、大、小麦。收弊絮及布帛。至后种（）”。六月“命女工织缣缚。可烧灰，染青、绀杂色”。七月“种大、小豆。种麦。收缣练”。八月“种麦。种黍”。十月“卖缣帛、弊絮。种粟、大小豆、麻子”。十一月“种秠稻、粟米、小豆、麻子”。这里有大量的关于农产品买卖的资料，这些农产品买卖活动是以赢利为目的的，各月买进卖出的安排是从有利于获取尽可能多的回报考虑的。“凡种五谷、菜子，皆须初熟日种，将种时种，收利必倍。凡冬种豆、谷，至夏秋初雨潦之时种之，价亦倍矣。盖自然之数”。值得注意的是，这段话不是对“经传”资料的引用，而

^① 此段和上一段的引文皆见《齐民要术》作者序言。

是贾思勰自己的发挥和总结。因此，这种“初熟日籴，将种时粜”，囤积居奇的买卖活动，生动地体现了贾思勰的求利精神。贾思勰不仅写了商贾之事，而且还讨论了“商贾经”。除此之外，《杂说第三十》还引用了《师旷占》、《越绝书》、《盐铁论》、《物理论》、《史记·天官书》预测生产年成，谷物贵贱的资料。显然，这些资料是为经营农产品，谋利致富服务的。

《齐民要术》有《货殖第六十二》一篇。“货”是有价值的物件，包括实在物质的“货物”与代表价值的“货币”，“殖”是增大增多。货殖两字连用，是说有价值的物件的增多，即财富的累积^①。因此《货殖》一篇的基本内容都是讨论如何发财致富的问题。在贾思勰看来，致富的途径非常多样，如可以牧马、养牛、养羊、养鱼，可以种枣、种栗、种橘、种楸、种漆、种竹，可以栽桑种麻，种柘、茜，种姜、韭等，可以酤酒贩醋，可以从事五谷、车船、木材、布帛、水果、皮革、猪、牛、羊、铜器、铁器、筋、角、丹砂等产品的买卖。在这里，贾氏对于工商业生产等所谓“末作”没有丝毫否定鄙视之意，相反却有欣赏推崇之嫌。在贾氏的眼里，这些通过各种途径致富的人，“皆与千户侯等”。这里通篇对“货殖”的讨论，集中体现了贾思勰的求利精神。

《齐民要术》的求利精神并不是仅体现在《杂说第三十》和《货殖第六十二》之中，而是还贯穿在其他的许多篇章中。《种葵》说：“近州郡都邑有市之处，负郭良田三十亩，九月收菜后即耕，至十月半，令得三遍……十月末，地将冻，漫散子，惟概为佳……三月初，叶大如钱，逐概处拔大者卖之。一升葵，还得一升米。日日常拔，看稀稠得所乃止。有草拔却，不得用锄。一亩得葵三载，合收米九十车。车准二十斛，为米一千八百石。自四月八日以后，日日剪卖……至八月社日止，留作秋菜。九月，指地卖，两亩得绢一匹。收讫，即急耕，依去年法，胜作十顷谷田。”这种近州郡都邑有市之处，“日日剪卖”，“指地卖”，年复一年进行的大面积蔬菜生产，显然不是为了家庭消费，也不是主要为了家庭消费，而是为了市场，为了逐利。《蔓菁篇》说：“近市良田一顷，七月初种之。拟卖者，纯种“九英。”一顷取叶三十载。正月、二月，卖作蘸菹，三载得一奴。收根依埽法，一顷收三百载。二十载得一婢。一顷收子二百石，输与压油家，三量成米，此为收粟米六百石，亦胜谷田十顷。”《种榆》：“地须近市(卖柴、荚、叶，省功也。)()榆、刺榆、凡榆：三种色，别种之，勿令和杂()榆，荚、叶味苦；凡榆，荚味甘，甘者春时将煮卖，是以须别也)……三年春，可将荚、叶卖之。五年之后，便堪作椽。不()者，即可斫卖(一根十文)。()者斫作独乐及盍(一个三文)。十年之后，魁、碗、瓶、磕，器皿，无所不任(一碗七文，一魁二十，瓶、磕各直一百文也)。十五年后，中为车毂及蒲桃()()一口，直三百。车毂一具，直绢三匹)。其岁岁料筒剥治之功，指柴雇人——十束雇一人——无业之人，争来就作。卖柴之利，已自无费(岁也万束，一束三文，则三十贯；荚叶在外也)；况诸器物，其利十倍(于柴十倍，岁收三十万)。斫后复生，不劳更种，所谓一劳

^① 石声汉《齐民要术今释》，科学出版社，1958年第433页。

永逸。能种一顷，岁收千匹。惟须一人守护、指挥、处分，既无牛、犁、种子、人功之费，不虑水、旱、风、虫之灾，比之谷田，劳逸万倍。”^①体现贾氏是一个精明的农业经营者。除此之外，种白杨、种谷楮、种红蓝花、种薤、种胡荽、种柘、种杨柳、种楸、种蓝等，无不体现出对赢利的追逐。这样看来，贾思勰要教给人们的不仅是生产技术，而且还有逐利技术。

《养羊篇》载有“凡驴马牛羊收犊子、驹、羔法”：“常于市上饲候，见含重垂欲生者，辄买取。驹、犊一百五十日，羊羔六十日，皆能自活，不复藉乳。乳母好，堪为种产者，因留之以为种，恶者还卖，不失本价，坐赢驹犊。还更买怀孕者。一岁之中，牛马驴得两番，羊得四倍。”这种到市场上收买农民将产仔的母畜，坐收羔、驹、犊的办法，在现实大概是有效的，不失为取利的方法，但却是不道德的，是对贫苦农民的巧取和掠夺。贾思勰把这样的方法推荐给读者，不仅生动地表明了他的求利精神，而且表明其对利益的追求几乎到了不择手段的地步。

贾思勰有农本思想，同时也有求利精神。农本和求利显然是有矛盾的。序言中明确表示“商贾之事，阙而不录”，但后面的内容中却有大量的商贾之事。同一部著作怎么会存在相互矛盾的思想呢？序言和正文能够协调一致吗？李长年先生说：“序文和正文部分的精神不相符合，其所以如此的，或许有两种可能：一是序文在早期写作，商贾买卖的资料在后期补入的，在补充资料过程中，却又疏忽了修正序文的工作，再不然，商贾买卖资料是由后人补入的，后人为保存要术的本来面目，对序文未加修改。”^②我们对此不能同意。

序言说：“今采摭经传……凡九十二篇，束为十卷。卷首皆有目录，于文虽烦，寻览差易。”“卷首皆有目录”，或者各卷的内容是在写之前就深思熟虑计划好的，如果是这样，各卷写好后就不会有大量的补充；或者目录是在各卷的内容写好之后重新整理时加进去的。从全书来说，“凡九十二篇，束为十卷”，则或者表明全书是计划周详，深思熟虑的；或者表明《齐民要术》写成后，贾思勰对全书作了整理，序言是在整理全书的时候写的或修改过的。不管是哪一种情况，全书都是一个有机的整体，序言和正文是统一的。如果说“序文是在早期写作，商贾买卖的资料在后期补入”，则贾思勰在补入这些资料后是修改过序言的。理由很简单，集中体现求利精神的《货殖第六十二》占整整一篇的篇幅，如果这篇资料是后期补入的，而补入后又没有修改序文，则全书应为九十一篇。今序文明说九十二篇，并且卷七目录中也有《货殖篇》，则要么《货殖篇》是原来就有的，不是后补入的，要么补入后，修改过序言。再者，商贾资料和求利活动并不是仅仅出现在后十卷的内容中，而是在序言中也有。例如序言中说：“猗顿，鲁穷士，闻陶朱公富，问术焉。告之曰：‘欲速富，畜五牾’。乃畜牛羊，子息万计。”又说：“颜斐为京兆，乃令整阡陌，树桑果；又课以闲月取材，使得转相教匠作车；又课民无牛者，令畜猪，投贵时卖，以买牛。”

① 《齐民要术·种榆、白杨》。

② 李长年，《齐要民术研究》，农业出版社，1959年第24页。

同样的理由，可作为说明这些商贾资料不是后人补入的根据。并且，体现求利精神的并不只是《货殖》一篇，而是体现在如前所述的许多篇目之中，要说这许多内容都是后人加入的，而“后人为保存要术的本来面目，对序文未加修改”是不可思议的。这些内容在北宋崇文院刻本中就有，此后就一直以这种面目出现，它被后人加入的机会并不多。这些内容在用语习惯，行文风格等方面，与其他内容相一致，与其他内容的衔接方面也没有生硬的地方，因此不能认为是后人加入的。

缪启愉先生认为，有关农产品买卖逐利的内容是《齐民要术》原来有的，序言中“商贾之事，阙而不录”中的商贾是指脱离生产，专门以经商买卖为业的人，贾思勰反对的是这种脱离生产的买卖活动，对以生产为基础的买卖活动并不反对。因此《齐民要术》的思想是前后一致的^①。对此，我们也不能同意。首先，序言中的农本思想，并不是仅仅反对所谓的行商坐贾。农本思想的核心是主张尽量提高农产品产量，反对逐利，所谓“贵五谷而贱金玉”。农本思想中限制工商业发展的主张，其根本原因在于工商业的发展对农业和产量的提高有不利的影晌。显然，《齐民要术》中有大量的逐利内容，序言中的农本思想与后面的求利精神是有矛盾的。其次以农业生产为基础的买卖活动和脱离农业生产的买卖活动之间，并没有绝对的界限。例如《杂说第三十》说：“凡籴五谷、菜子，皆须初熟日籴，将种时粜，收利必倍。”初熟日籴显然不是买进自己所产的谷子等，将种时粜也不是仅仅出卖自己生产的产品，因此这种初熟日籴，将种时粜的买卖活动与坐贾行商的活动并没有区别。《作豉法第七十二》载：“三间屋，得作百石豆。二十石为一聚。常作者，番次相续，恒有热气，春夏秋冬夏，皆不须穰覆。作少者，惟须冬月乃穰覆豆耳。极少者，犹须十石为一聚；若三五石，不自暖，难得所，故须以十石为率。”这种少则十石，多则百石，番次相续，常年进行的豆豉生产，也有工商末作的嫌疑。所用豆子，恐怕也非豆豉生产者自己所产。不能和农民“自产自销”相提并论。贾思勰确实没有做到“商贾之事，阙而不录”。

我们认为，农本思想和求利精神都是贾思勰的基本思想，《齐民要术》中存在着这两者之间的矛盾，我们对此不能否定，不应回避。在我们看来，《齐民要术》中的这种矛盾是不可避免的，贾思勰官僚知识分子和经营地主的双重身份决定了这种矛盾的存在。

农本思想是我国传统的治国主张。还在西周时代，虢文公就说：“夫民之大事在农，上帝之粢盛于是乎出，民之蕃庶于是乎生，事之供给于是乎在，和协辑睦于是乎兴，财用蕃殖于是乎始，敦庞纯固于是乎成。”^②高度重视农业在社会和国家中的作用。重农的核心在于贵粟，在于增加粮食生产。“民事农则田垦，田垦则粟多，粟多则国富，国富者兵强，兵强者战胜，战胜者地广。是以先王知众民、强兵、广地、富国之必生于粟也”。“粟也者，

^① 缪启愉《齐民要术导读》，巴蜀出版社，1988年第31、32页；《齐民要术校释》第二版，1988年，农业出版社第468页。

^② 《国语·周语上》。

民之所归也；粟也者，财之所归也；粟也者，地之所归也”^①。

人类社会“待农而食之，虞而出之，工而成之，商而通之”。四者缺一不可。“农不出则乏其食，工不出而乏其事，商不出则三宝绝，虞不出则财匱少”^②。但农业和工商业之间是有矛盾的。“农之用力最苦，而赢利少，不如商贾技巧之人”^③。“今为末作奇巧者，一日作而五日食。农夫终岁之作，不足以自食也”^④。在现实利益的诱导下，工商业生产的发展影响农民的生产积极性，有使农民脱离农业转营工商业的危险。因此，我国传统的统治者总是采取重农抑商的政策，在舆论上贬损工商业者，在经济上剥夺工商业者，在政治上歧视工商业者，以限制工商业的发展。

在我国传统社会中，农本思想是一种重要的统治思想，是一种统治策略。“夫富国多粟生于农，故先王贵之。凡为国之急者，必先禁末作文巧”^⑤。“古先圣王之所以导其民者，先务于农。民农非徒为地利也，贵其志也。民农则朴，朴则易用，易用则边境安，主位尊……民舍本而事末则其产约，其产约则轻迁徙，轻迁徙则国家有患，皆有远志，无有居心。民舍本而事末则好智，好智则多诈，多诈则巧法令，以是为非，以非为是”^⑥。农本思想集中体现了统治者的利益和需要。

我国传统的知识分子以修身、齐家、治国、平天下为己任，为人生目标。他们以“学好文武艺，货卖帝王家”作为自己实现目标的途径。他们的思想和观念在很大程度上是为统治者的利益和需要服务的。贾思勰作为传统的知识分子，并且作过太守，他具有农本思想不仅是正常的，而且是必然的。在阶级社会中，统治阶级在经济和政治上的统治地位，决定其意识形态成为当时社会占统治地位的意识形态。社会中的一般成员，其观念都要打上农本思想的烙印，而何况贾思勰呢？

“富者，人之情性，所不学而俱欲者也”^⑦。“夫凡人之情，见利莫能勿就，见害莫能勿避”^⑧。“民之从利也，如水之走下，于四方无择也”^⑨。人都有致富的愿望。从个人来说，他总是趋利避害。家庭是社会的细胞。在传统社会中，家庭既是基本的组织单位，也是基本的生产单位 and 经济单位。为了家庭的温饱和富裕，家庭的生产活动必然要考虑投入产出等经济效益问题。从家庭和个人的角度考察，要人们在生产活动中不计效益，忽视利益问题，是不可思议的。

在我国长期人多地少的情况下，温饱不容易。为了解决温饱，我国的农民们高度重视农业特别是粮食生产。从这个意义上讲，我国统治者提倡农本思想是有一定的群众基础的。

① 《管子·治国》。

② 《史记·货殖列传》。

③ 《商君书·外内》。

④ 《管子·治国》。

⑤ 《管子·治国》。

⑥ 《吕氏春秋·上农》。

⑦ 《史记·货殖列传》。

⑧ 《管子·禁藏》。

⑨ 《管子·形势解》。

但正如荀子所说：“虽尧舜不能去民之欲利。”^①我国人民在生产活动中是有良好的经营头脑和经济常识的。从个体的角度考察，我国人民的生产活动是具有求利精神的。

贾思勰除了是一个官僚知识分子之外，他还是一个地主，经营着大片的土地。作为地主，他当然要考虑土地的投入产出，考虑土地的经营效果。也即作为地主的贾思勰与作为官僚知识分子的贾思勰不同，作为经营地主的贾思勰是具有求利精神的。对《齐民要术》的进一步考察表明，在《齐民要术》中，当它从宏观角度出发考虑社会治理时，表现出农本思想；当它从个别或局部出发讨论农业经营时，表现出求利精神。

综上所述，作为官僚知识分子的贾思勰具有农本思想；作为经营地主的贾思勰具有求利精神。农本思想和求利精神都是贾思勰的基本思想。它们看起来相互矛盾，但事实上并不构成实质性的矛盾。因为，农本思想是从国家治理的宏观角度考虑的，求利精神是从“齐民”经营的个体角度出发的。农本思想和求利精神是一种互补的关系，共同构成了贾思勰的农业经营思想。

2、农林牧综合经营

我国早在春秋战国时代，就有了农林牧畜多种农业经营方式。如《周礼·天官·大宰》的职文中就有“以九职任万民”之说，在九职之中的前四职是：“一曰三农生九谷；二曰园圃毓草木；三曰虞衡作山泽之材；四曰薮牧养蕃鸟兽。”^②《周礼·地官·大司徒》的职文中有：“颁职事十有二于邦国都鄙，使以登万民”之说，其中的前四职是：“一曰稼穡；二曰树艺；三曰作材；四曰阜蕃。”^③郑注云：“稼穡，谓三农生九谷也；树艺，谓园圃毓草木；作材，谓虞衡作山泽之材；阜蕃，谓薮牧养蕃鸟兽。”《周礼·地官·闾师》的职文中有“凡任民：任农以耕事，贡九谷；任圃以树事，贡草木……任牧以畜事，贡鸟兽；任嫔以女事，贡布帛；任衡以山事，贡其物；任虞以泽事，贡其物。凡无职者，出夫布。凡庶民，不畜者，祭无牲；不耕者，祭无盛；不树者，无椁；不蚕者，不帛；不绩者，不衰。”^④间接地表达了多种经营方式的存在。《孟子·梁惠王上》中说：“五亩之宅，树之以桑，五十者可以衣帛矣。鸡豚狗彘之畜，无失其时，七十者可以食肉矣。百亩之田，勿夺其时，数口之家可以无饥矣。”^⑤可见，孟子所向往的小农经济，也是耕、桑、树、畜多种经营的。《管子·山权数》中说：“民之能明于农事者，置之黄金一斤，直食八石；民之能蕃育六畜者，置之黄金一斤，直食八石；民之能树艺者，置之黄金一斤，直食八石；民之能树瓜瓠葷菜百果蕃裕者，置之黄金一斤，直食八石……谨听其言而藏之官，使师旅之事无所与，此国策之大者也。”^⑥管子建议齐桓公要给予精通农林牧的能手以重金的奖励，以促进多种经济的发展。春秋战国时期，既有奖励多种经营的措施，又有惩罚不耕、不树、

① 《荀子·大略》。

② 《周礼·天官·大宰》。

③ 《周礼·地官·大司徒》。

④ 《周礼·地官·闾师》。

⑤ 《孟子·梁惠正上》。

⑥ 《管子·山权数》。

不畜、不蚕、不绩的办法。汉代继承了春秋战国时期耕、桑、树、畜多种经营的优良传统，也倡导耕、桑、树、畜的多种经营。正像《汉书·食货志》中所说的：“种谷必杂五种，以备灾害。田中不得有树，用妨五谷。力耕数耘，收获如寇盗之至。环庐树桑，菜茹有畦，瓜瓠果蓏殖于疆场，鸡豚狗彘毋失其时，女修蚕织，则五十可以衣帛，七十可以食肉。”^①到了后魏时期，贾思勰则是第一位农学家将耕、桑、树、畜多种经营写进他的《齐民要术》一书的。《齐民要术》共十卷，其中卷一和卷二，以粮食作物为主；卷三是蔬菜；卷四是果树；卷五是桑柘和材木；卷六是畜牧和兽医附养鱼；卷七、八、九是酿造和烹调；卷十是农作物以外有用的植物，多数是岭南的植物。贾思勰不仅在《齐民要术》的篇章结构上勾勒出耕、桑、树、畜多种经营的构思，而且在《齐民要术》中，还论述了多种经营的重要意义。他在《齐民要术·序》中就曾经指出：“稼穡不修，桑果不茂，畜产不肥，鞭之可也。”并且引用谚语说：“谚曰：一年之计，莫如种谷；十年之计，莫如树木。”他在《种谷篇》中引用《淮南子·主术训》中的话告诫统治者：“上因天时，下尽地利，中用人力，是以群生遂长，五谷蕃殖，教民养育六畜，以时种树，务修田畴，滋殖桑麻，肥饶高下，各因其宜，邱陵阪险不生五谷者，以树竹木，春伐枯槁，夏取果蓏，秋蓄蔬食，冬伐薪蒸以为民资，是故生无乏用，死无转尸。”^②他还引用《汉书·食货志》中提倡耕、桑、树、畜多种经营思想，来强调多种经营的重要。

3、人生在勤，勤则不匮

贾思勰在经济思想上还极力提倡“勤”和“俭”，认为“人生在勤，勤则不匮”，又说：“力能胜贫，谨能胜祸，盖言勤力可以不贫，谨身可以避祸。”他以“李悝为魏文侯作尽地利之教，国以富强；秦孝公用商君，急耕战之赏，倾夺邻国而雄诸侯”作为例证来说明勤于尽地利，急于耕战的统治者，才能够使国家富强，并雄据诸侯统一六国。贾思勰说：“自天子以下至于庶人，四肢不勤，思虑不用，而事治求瞻者，未之闻也！”上至天子，下至庶人，四肢不勤，思虑不用，要想办好事情，求得富足，是从来没有听说过的。“故田者不强，困仓不盈；将相不强，功烈不成。”种田的人不勤于耕作，他的仓廩就不可能充实；作为一国的将相，若是不勤于工作，就不能成就功名。“仲长统曰：天为之时，而我不农，谷亦不可得而取之。青春至焉，时雨降焉，始之耕田，终之甫簋，惰者釜之，勤者钟之。”仲长统说，大自然给我们提供了农时，然而我却不努力去从事农业，你就收获不到粮食。春天到了，时雨下了，只有及时耕种的人，才能将丰盛的食物盛在食器之中。懒惰的人一亩地只能收获六斗四升(釜)，勤劳的人一亩地却能收获六石四斗(钟)。若是不勤劳，还能有得吃么^③？

贾思勰还极力提倡节俭，他认为召信臣是个好官，因为他不仅为民兴利，还提倡节俭。在“民得其利，蓄积有余”的情况下，他禁止群众在办红白喜事时铺张浪费，努力俭省节

① 《汉书·食货志》。

② 《淮南子·主术训》。

③ 本节引文均出自《齐民要术·序》。

约。贾思勰认为：“财货之生既艰难矣，用之又无节”是不对的。他认为：“饥者有过甚之愿，渴者有兼量之情。既饱而后轻食，既暖而后轻衣”的陋习。“或由年丰而忽于蓄积，或由布帛优瞻而轻于施与，穷窘之来所由有渐。故管子曰：桀有天下而用不足，汤有七十里而用有余。非独为汤雨菽粟也，盖言用之以节。”

三、农业科学思想

贾思勰是我国古代最著名的农学家，他的科学思想为我国的传统农学奠定了坚实的基础。他的科学思想在《齐民要术》中都有所体现。归纳起来，主要有：生态农学思想，精耕细作思想，良种繁育思想，用地养地思想，遗传变异思想等，由于生态农业思想，已在哲学思想中作了研究和探讨，所以在这里将着重研究和探讨其精耕细作，良种繁育，用地养地，遗传变异等思想。

1、精耕细作思想

中国的传统农业向来就有精耕细作的优良传统，早在战国时代，《孟子》中就有“深耕易耨”之说^①；《庄子》中则提倡：“深耕疾耨”^②；《韩非子》中则主张：“耕者且深，耨者熟耘”^③；《吕氏春秋》中则主张：“五耕五耨，必审以尽。”^④贾思勰继承和发展了精耕细作思想，他在《齐民要术·种谷》中引用《庄子·则阳》中的话说：“长梧封人……曰：昔予为禾，耕而卤莽之，则其实亦卤莽而报予，芸而灭裂之，其实亦灭裂而报予，予来年变齐，深其耕而熟耨之，其禾繁以滋，予终年厌飧。”长梧，地名；封人，守边疆的人，他说，我过去种庄稼，耕地的时候，浅耕粗作，结果我收获的粮食就不多；我在耘田的时候，毛草伤苗，结果我收获的粮食就更少。我来年改变了做法，我深耕细作，仔细耘耨，我的庄稼就长得繁茂滋盛，收获的粮食很多，我一年到头都吃不完。这说明，贾思勰是主张继承早在战国时代就形成的“深耕易耨”的优良传统的；同时，他也认为，应当根据战国、秦汉、魏晋以来生产力和技术水平的提高，发展精耕细作的优良传统。从《齐民要术》所总结的新经验来看，贾思勰主要在以下几方面发展了精耕细作的优良传统：

(1)为农作物的合理轮作奠定了理论和技术基础。贾思勰认为，多数作物需要合理轮作，如“谷田必须岁易”^⑤；“麻欲得良田，不用故墟”^⑥；“稻无所缘，唯岁易为良”^⑦。谷子需要轮作，是因为它在连作时“莠多而收薄”，就是杂草多而产量少；麻，连作时有“点叶夭折之患”，有病虫害严重的患害；水稻连作时，有“草稗俱生，芟亦不死”，就是杂草难于防除。总之，实行合理轮作，是防除杂草，减轻病虫害。提高产量的有效措施。这样就为我国实行农作物的合理轮作奠定了理论基础。

① 《孟子·梁惠王上》。

② 《庄子·则阳》。

③ 《韩非子·外储说左上》。

④ 《吕氏春秋·任地》。

⑤ 《齐民要术·种谷》。

⑥ 《齐民要术·种麻》。

⑦ 《齐民要术·水稻》。

(2)为我国的合理轮作确立了“豆谷轮作”的格局。贾思勰在《齐民要术》中对多种作物的前后作关系作了深入细致地研究。其中所谓“底”就指的是“前作”。他认为总的来看，谷、黍、稷、麻、瓜等作物的“底”，均以绿豆、小豆、大豆等豆类作物为好；反过来说，豆类作物的“底”，又以谷、麦等禾谷类作物为好。这样，就在农作物的合理轮作中确立了豆类作物与谷类作物合理轮作的原则。采用豆谷轮作方式，对加强生物养地作用，是一大推动。因为，豆类作物能利用根瘤菌的固氮作用丰富土壤的氮素营养。虽然当时人们尚未认清根瘤菌的固氮作用，但是，他们在长期的农业生产实践中，已经认识到“豆有膏”（汉《汜胜之书》），而所谓“膏”就已经具有了油润肥沃之意。

(3)开创了绿肥轮作的理论和技术。贾思勰在《齐民要术》中将绿肥轮作称作“美田之法”，也就是培肥土壤的方法。他认为：绿肥轮作，“其美与蚕矢、熟粪同”^①，也就是说，绿肥的肥效可与蚕屎和腐熟的人畜粪尿的肥效相媲美。他说，用翻压绿肥的地种谷子，可以获得“亩产十石”的高产。实行绿肥轮作，还有“又省功力”的优点。因为，积攒粪肥需要功力，运送粪肥也需功力，而绿肥就地翻压要节省许多功力。贾思勰在《齐民要术》中总结的绿肥轮作方式，已经多达八种。主要有苕草→水稻；绿豆→谷；小豆→谷；胡麻→谷；绿豆→葵；绿豆→葱；绿豆→瓜；小豆→麻。当时的绿肥轮作，主要是用夏闲地复种短期绿肥，五六月种，七八月翻压。贾思勰对绿肥轮作的总结，为我国的绿肥轮作奠定了理论和技术的基础，给我国的生物养地增加了新内容，影响十分深远。

(4)总结了间作套种的新经验。中国早在汉代就开创了间作套种的种植方式，汉《汜胜之书》中就载有“区种瓜”间作套种薤和小豆的经验。贾思勰则总结了汉魏晋至北朝期间间作套种的新经验，为我国的间作套种奠定了理论和技术的基础。其一是间作套种的目的是“不失地利，田又调熟”。他在《齐民要术》中说：桑间种植的目的是：“不失地利，田又调熟”^②，也就是间作套种有利于充分利用地利，又有利于熟化土壤。在桑间种植芜菁时，能产生“其地柔润，有胜耕者”的效果。其二是间作套种的原则是趋利避害，扬长避短。因为，间作套种是两种以上作物种在一起的复合作物群体，所以在间作套种中，必须正确处理作物种间的关系。在正确处理种间关系时，必须遵循“趋利避害，扬长避短”的原则。贾思勰认为，桑间种植小豆绿豆，就能取得“二豆良美，润泽益桑”的效果。这就是“趋利”；反之，如果间作套种的组合不恰当，就会导致不良后果。例如，在大豆地中混种麻子，就会造成“扇地两损，而收并薄”的恶果^③。贾思勰在《齐民要术》中总结的间作套种方式，已有五种之多，如桑间种植芜菁，桑间种植禾豆，麻子与芜菁间作，葱与胡荽间作，大豆与谷子间作等。

(5)继承和发展了垄作与平作结合，翻耕和免耕结合的轮耕体系，为北方旱地的抗旱保墒和抗蚀保土奠定了坚实基础。我国北方旱地早在西周至春秋战国时期就普遍采行“畎

① 《齐民要术·耕田》。

② 《齐民要术·种桑柘》。

③ 《齐民要术，大豆》。

亩法”，《诗经》中的“我疆我理，南东其亩”^①，就是西周时代在井田中实行“畎亩法”的真实写照。及至春秋战国时期，随着井田制的崩溃，畎亩法也就从井田制中分离出来，成为独立存在的实体。由于这一时期“畎亩”是农田土壤的突出特征，所以当时的许多重要文献都把“畎亩”当作农业的代名词来使用，如《国语》就将当时的农民称作“畎亩之人”^②；《国语》称牛耕为“畎亩之勤”^③；《孟子》称在农田中耕田的人为在“畎亩之中”^④。西周至春秋战国时期的“畎亩法”，也就是垄作法。正像《国语》韦昭注中所说的“下曰畎，高曰亩。亩，垄也。”《庄子》司马彪疏中说：“垄上曰亩，垄中曰畎”。可见，“畎亩法”就是垄作法。西周至春秋战国时期的垄作法，由于耕具的落后，垄作的质量也是粗放的。用《荀子·富国》中的话来说，就是“掩地表亩”式的垄作法。所谓“掩地表亩”，就是无论是人力耦耕，还是畜力犁耕，都不是全面耕起的，而是将耕起的土壤掩埋在邻近的未耕地上而表现出垄形的。到了汉代，由于耕犁的改进，特别是犁壁的发明和使用，耕地质量才有所提高，于是又产生了翻耕法，汉代的翻耕法，耕后只有摩，因此，其整地质量仍然不好。及至魏晋南北朝时代，随着铁齿耙的发明，翻耕法才形成了耕后有耙，耙后有耨，耕耙耨三位一体的耕作体系。垄作法才有了耕地作垄，耨耩作垄，犁耨作垄的配套垄作体系。贾思勰是将秦汉以来北方旱地抗旱保墒理论和技术作了全面系统总结的第一人。他不仅总结了垄作法和翻耕法相结合的技术，而且开创了翻耕法和免耕法相结合的技术。《齐民要术》的《耕田》《大豆》《小豆》等篇中，都有“耨种法”的记载，所谓“耨种法”也就是“不耕而种”（《广韵》“不耕而种曰耨”）的免耕法。《耕田》中说：“若牛力少者，但九月、十月一劳之，至春稍种亦得。”《大豆》中说：“春大豆……地不求熟（秋锋之地，即耨种。地过熟者，苗茂而实少。）”《小豆》中说：“牛力若少，得待春耕，亦得耨种。”将翻耕法和耨种法配合起来使用，就形成了翻耕和免耕的合理配合，这就是合理轮耕制的创始，贾思勰在这方面的建树是功不可没的。从贾思勰对免耕法应用条件的界定来看，有三种情况：其一是“牛力不足”；其二是“秋锋之地”也就是浅耕灭茬之地；其三是大豆等“地不求熟”之作物，都可应用“耨种法”。

(6) 免耕和耨耕的结合或加强中耕管理，在精耕细作优良传统中占有重要地位。我国自古以来就有重视中耕作业的优良传统，《诗经》中的“或耘或耔，黍稷薿薿”^⑤；“其博斯赵，以薺茶蓼”^⑥，说明我国早在西周时代就重视中耕除草。及至春秋战国时期，已经形成了耕耨结合的耕作体系。战国时期有许多文献都是“耕耨”连称，或“耕耨”连称。如《孟子》中的“深耕易耨”^⑦；《国语》中的“深耕而疾耨”^⑧；《韩非子》中的“耕者且

① 《诗经·小雅·信南山》。

② 《国语·周语》。

③ 《国语·晋语》。

④ 《孟子·梁惠王上》。

⑤ 《诗经·小雅·甫田》。

⑥ 《诗经·周颂·良耜》。

⑦ 《孟子·梁惠王上》。

⑧ 《国语·齐语》。

深，耨者熟耘”^①；《吕氏春秋》中的“五耕五耨，必审以尽”等^②，都证明此期耕耨结合耕作体系的形成。耕耨结合的耕作体系，对气候变化的季节性和作物生长发育的阶段性和较强的适应性。从气候变化的季节性来说，北方旱地，春季干旱多风，少动土有利于保墒抗旱，夏季高温多雨，深中耕有利于蓄水保墒。从作物生长发育的阶段性和较强的适应性来说，春季处于播种出苗阶段，需要为种子创造“种土相亲”和给禾苗提供“根土相着”的条件；而在夏季作物拔节孕穗阶段，需要为作物创造“不稂不莠”和疏松柔和的土壤条件。耕耨结合的耕作体系，为春旱时期少动土，夏湿时期深松土创造条件。贾思勰继承和发展了耕耨结合的优良传统，全面系统地总结了耕耨结合的新经验。他在《齐民要术》中对中耕管理经验的总结，可归纳如下几点：其一是强调“锄早锄小”。《种谷篇》中说：“苗生如马耳，则簇锄。谚曰：欲得谷，马耳锄。”“凡五谷，唯小锄为良”。因为，“小锄者，非直省工，谷亦倍胜；大锄者，草根繁茂，用工多而收益少”。其二是“深锄勤锄”。《种谷篇》中说：“苗出垄则深锄，锄不厌数，周而复始。勿以无草而暂停。”因为，“锄者，非止除草，乃地熟而实多，糠薄米息，锄得十遍，便得八米也”。其三是“浅深浅”锄地法。《卷端杂说》中说：“务欲深细。第一遍锄，未可全深；第二遍唯深是求；第三遍较浅于第二遍；第四遍，较浅。”总的要求是深锄细锄，但是，各遍的深度应当不同，最好是采用“浅深浅”锄地法。其四是苗期耙地。《种谷篇》中说：“苗即出垄，每一经雨，白背时，辄以铁齿漏耨纵横耙而劳之。”这是我国文献上首见“苗期耙地”的记载。

总之，贾思勰在科学思想方面，继承和发展了精耕细作的思想。西周至春秋战国时期，精耕细作，主要体现在“深耕易耨”或“深耕疾耨”方面，并且主要采行“畎亩法”（垄作法）；秦汉时期，由于耕犁的改进，犁壁的发明和使用，创始了翻耕法（平作法），但是，当时只有耕后摩地，耕整地质量还较粗放；魏晋时期，发明了铁齿耙，于是才初步形成了耕后有耙，耙后有磨的耕作体系。北魏时期，贾思勰对翻耕法“耕、耙、耨”三位一体的耕作体系，作了全面系统地总结。对垄作法，耕地作垄、耨耩作垄、犁耨作垄的体系作了全面总结。同时总结了垄平作结合，翻耕和免耕结合，耕耨结合的经验。加上贾思勰又总结了作物合理轮作，豆谷轮作，绿肥轮作，间作套种等新经验，丰富和发展了精耕细作的优良传统，从而使贾思勰精耕细作的思想，具有了许多新的内涵。

2、用地养地思想

贾思勰在用地和养地问题上，是主张充分用地，积极养地，用养结合的。从《齐民要术》的用地和养地体系上看，他的用地体系是由连年用地，轮作复种，间作套种等环节组成的，它体现了充分用地的精神。一是连年用地，指的是在一般情况下，土地是连年利用，而不休闲的，这同西欧中世纪的“二田制”或“三田制”是不同的。其土地利用率为百分之百，而西欧的“二田制”，其土地利用率为百分之五十，“三田制”，其土地利用率为

① 《韩非子·外储说左上》。

② 《吕氏春秋·任地》。

百分之六十六。二是轮作复种，指的是，在一般情况下，实行农作物的合理轮作，并且有部分土地实行复种。我国最迟在春秋战国时期就已创始了轮作复种制，《管子·治国》中的“四种而五获”；《管子·富国》中的“一岁而再获”就已经是复种制，及至汉代，官府推广冬麦种植，为黄河流域以南地区实行复种创造了良好条件。《汜胜之书》中的“区种麦，禾收区种”就是冬麦和谷子的轮作复种。东汉的经学家郑玄在为《周礼》作注时所说的：“今时谓麦下为夷下麦，言芟刈其禾，于下种麦也。”^①“今俗间谓麦下为夷下，言芟刈其麦，以其下种禾豆也。”^②这是麦豆秋杂轮作复种的二年三熟。贾思勰在《齐民要术》中对各种作物的前作(贾称其为“底”)作了全面系统的研究，从他的研究结果来看，其中也包括：冬麦——夏豆——秋谷(或黍稷)的二年三熟。而二年三熟制的土地利用率则是百分之一百五十。三是间作套种。指的是大豆和谷子混作，麻子地套种芜菁，桑间种植绿豆、小豆、芜菁之类的种植方式，这是利用植物层片结构(高棵对矮棵，尖叶对圆叶，深根对浅根)的特点和植物群落的演替规律，充分利用空间和时间，提高土地利用率和光能利用率的措施。

贾思勰在《齐民要术》中所总结的积极养地的措施，由生物养地，物理养地，化学或生物化学养地等三个环节所组成。一是生物养地，包括豆谷轮作和绿肥轮作。贾思勰对各种作物前作(底)的研究结果表明，豆类作物是谷类作物的良好前作。因为，豆类作物根上长有根瘤，根瘤中有根瘤菌，它能固定空气中的游离氮素，丰富土壤中的氮素营养，所以古人认为“豆有膏”。这是利用生物的固氮作用养地的有效措施。绿肥轮作也是生物养地的重要内容，因为，绿肥作物多为豆科作物和深根作物，翻压绿肥作物于土壤中，不仅能为土壤增加氮素营养，而且能给土壤增加大量有机质。因此，贾思勰才将绿肥轮作称作“美田之法”，并且说：“其美与蚕矢、熟粪同”^③，也就是绿肥的肥效可以同优质粪肥相媲美。二是物理养地，主要指的是在土壤耕作上，实行深耕细作和合理轮耕。因为，土壤肥力的高低，不仅表现在有机质和营养成分的多少上，而且也要看土壤结构状况的好坏及其水肥气热状态是否协调。而深耕细作和合理轮耕则是改善土壤结构和协调耕层土壤水肥气热状态的重要手段。因此，它也是物理养地的重要措施。三是化学或生物化学养地，它主要指的是，增施粪肥和合理施肥的养地作用。我国自古以来就重视粪肥的养地作用。《孟子》中有“百亩之粪，上农夫食九人”之说^④；《老子》中有“走马以粪”之说^⑤；《荀子》中有“多粪肥田，农夫众庶之事”之说。贾思勰不仅重视施肥，而且还注重合理施肥，改进施肥技术。他在《齐民要术·卷端杂说》中说：“凡田地中，有良有薄者，即须加粪粪之。”在《种谷》中引《汜胜之书》区田法说：“上农夫区，方深各六寸，间相去九寸，一亩三千七百区……区种粟二十粒，美粪一升，合土和之。”这是区田法的条施肥或穴施肥。《大

① 《周礼·遂人》郑注。

② 《周礼·薙氏》郑注。

③ 《齐民要术·耕田》。

④ 《孟子·万章下》。

⑤ 《老子·四十六章》。

豆》中说：“区种大豆……一亩用种一升，用粪十六石八斗。”^①施肥量很多。《种麻》中说：“地薄者粪之，粪宜熟。”要用腐熟的粪。《种麻子》中说：“九尺一树，树高一尺，以蚕矢粪之，树三升，无蚕矢以溷中熟粪粪之亦善，树一升。天旱，以流水浇之，树五升。”这是在麻子生育期间施用追肥，并且强调在天旱时还要浇水，使肥水交融以充分发挥肥效。在蔬菜栽培中，贾思勰将“粪大水勤”做为一条重要原则加以贯彻。他在《齐民要术·种葵》中说：“地不厌良……薄即粪之……畦种水浇。畦长两步，广一步，深掘以熟粪对半和土，覆其上，令厚一寸……下葵子，又以熟粪和土覆其上，令厚一寸。”这是多次分层施肥，并且浇水，充分体现了“粪大水勤”的精神。《种韭》“治畦下水，粪覆悉与葵同”。《种桃》“桃……熟时合肉全埋粪地中，至春既生，移栽实地”。《种梨》“梨熟时全埋之，经年至春地释，分栽之，多著熟粪及水”。《种槐柳楸梓梧柘》“梧桐……治畦下水，一如葵法，五寸下一子，少与熟粪和土覆之，生后数浇令润泽”。由此可见，贾思勰所总结的增施粪肥和合理施肥的经验是十分丰富的。将生物养地、物理养地和化学或生物化学养地三者密切配合，充分体现了积极养地的精神。养地是用地的基础，用地是养地的目的。只用地，不养地，就使用地丧失了基础；只养地，不用地，养地就失去了目的。因此，用地和养地是辩证统一的关系。用地是消耗土壤肥力的过程，养地是积累土壤肥力的过程，只消耗，不积累，土壤肥力就会消耗殆尽，土壤就会丧失利用价值；只积累，不消耗，积累也就失去意义。贾思勰用地养地思想大概就来自对用地养地辩证关系的认识吧！

3、遗传变异思想

所谓“遗传性”，指的是农业生物亲代的性状能够传给子代，使子代和亲代之间具有相似性。所谓“变异性”，指的是子代与亲代之间，以及子代的个体之间所具有的差异性。农业生物的遗传性所反映的是它的“同一性”这一面；而农业生物的变异性则反映的是它的“差异性”的一面。这就是它们互相对立的一面。但是，它们也有其统一的一面。因为，遗传性的产生和发展，是变异在自然选择和人工选择条件下的积累，是新的遗传结构的形成，它的物质基础具有相对的稳定性。而变异性则是旧的遗传结构的失衡和破坏，是遗传物质在体内外条件影响下发生变异的结果。在这一点上，遗传和变异两者又统一了起来。这就是遗传和变异的对立和统一。选育农业生物的优良品种，既需要优良品种的优良品质得以保存，又要使劣质品种的低劣品质得以改良。前者需要农业生物的遗传性才能实现；而后者又必须变异性才能实现。这就是遗传和变异的对立和统一。

《齐民要术》是古农书中论述遗传性与变异性较早和较多的著作。该书中所说的“性”或者“天性”，大都相当于现代遗传性的概念。如梁秫“收刈欲晚”是因为“性不零落，早刈损实”；荏蓼要“候实成，速收之”是因为“性易凋零，晚则落尽”；大豆“必须耨下”是因为“豆性强，苗深则及泽”；大豆收后之所以要“速耕”是因为“大豆性温，秋不耕则无泽”；葡萄“蔓延性缘，不能自举”所以要“作架以承之”；“李性耐久，树得三十年，

^① 《荀子·富国》。

老虽枝枯，子亦不细”；“榆性扇地，其阴下五谷不植”；“白杨，性甚劲直，堪为屋材”；紫草“性不耐水，必须高田”；《齐民要术·种谷篇》在讲到谷子品种分类时，曾说：“凡谷，成熟有早晚，苗秆有高下，收实有多少，质性有强弱，米味有美恶，粒实有息耗”；“早熟者，苗短而收多；晚熟者，苗长而收少”；“收少者，美而耗；收多者，恶而息也”。都是对农作物遗传性的描述。《齐民要术·养牛马骡驴篇》在说到牛马等大牲畜的遗传性时则说：“服牛乘马，量其力能；寒温饮饲，适其天性。”

《齐民要术》中对农作物的变异性也多有描述。如《种蒜篇》中说：“并州无大蒜，朝歌取种，一岁之后，还成百子蒜……芜菁根，其大如碗口，引种他州，子一年亦变。大蒜瓣变小，芜菁根变大，二事相反，其理难推……并州豌豆度井陘已东，山东谷子入壶关、上党，苗而无实。皆余目所亲见，非信传疑。盖土地之异者也。”山西并州的大蒜种是从河南朝歌买的，种过一年以后，蒜瓣就变小了；而并州的芜菁，虽然从别处买来，种一年以后，芜菁的根却变大了。并州的豌豆品种拿到河北井陘以东去种植，山东的谷子品种拿到山西壶关、上党去种植，都只能徒长，而不开花结实。这些农作物发生变异的事情，都是贾思勰亲眼目睹的事实。他虽然开始时有些迷惑不解，可是后来他却悟出了“盖土地之异者也”的道理。贾思勰还从“花椒”的遗传特性发生变异的现象中悟出了“习以性成”的道理。他在《种椒篇》中说：“此物性不耐寒，阳中之树，冬须草裹(不裹即死)。其生小阴中者，少禀寒气，则不用裹(所谓‘习以性成’)。一木之性，寒暑异容，若朱蓝之染，能不易质？”花椒的遗传特性是不耐寒的，因此，生长在阳光充足地方的花椒，冬天必须用草包裹起来以防寒，否则就要冻死。然而生长在背阴之处的花椒，由于经过了寒冷的锻炼，即使不用草裹也冻不死。这就是所谓“习以性成”。也就是说，花椒的本性虽然是不耐寒的，但是，由于生活条件的改变，它的遗传性是会逐渐改变的。并且这种习惯已成自然(习以性成)特性也会遗传下去的。花椒这种植物对寒暑两种条件适应性的改变，就如同碰上红土和蓝靛就会染上色泽一样，其遗传特性是可以改变的。

4、良种繁育思想

贾思勰对选用良种和良种繁育工作十分重视，因此，后魏时期在品种命名，品种分类，良种选用，良种繁育等方面都有很大的进步。从汉代的《汜胜之书》有关选种技术的记载来看，当时主要采用田间穗选的选种方法，尚未涉及良种繁育问题。及至后魏时代贾思勰对选用良种和良种繁育技术进行了全面系统地总结。在品种分类方面，贾思勰提出了明确的分类标准，这就是：“凡谷，成熟有早晚。苗秆有高下，收实有多少，质性有强弱，米味有美恶，粒实有息耗。”^①这说明当时已经能够从成熟早晚，植株高矮，产量高低，品质好坏等方面全面评价品种了。贾思勰还根据群众的经验，将当时的86个谷子品种分为四大类。如朱谷等14种属于早熟、耐旱、免虫之类；今堕车等24种属于穗上有芒，耐风，免雀暴之类；宝珠等38种属于中熟大谷之类；竹叶青等10种属于晚熟耐水之类。在品种

^① 《齐民要术·种谷》。

命名方面，贾思勰说：“按今世粟名，多以人姓字为名目，亦有观形立名，亦有会义为称。”在以人的姓名命名的粟中，就有刘猪獬、耿虎黄、孙延黄等。观形立名，主要是根据品种的形态特性命名，如竹叶青、冲天棒、悬蛇、赤尾等。会义为称，主要是按生育期、耐水、耐旱等特性命名。如百日粮、麦争场、水黑谷等^①。从选用良种上看，西晋时期的《广志》仅载有粟的品种 11 个，稻的品种 13 个，后魏时期粟的品种已达 86 个，稻的品种已达 24 个(其中糯的品种就有 11 个)。可见当时对选用良种的重视。

贾思勰在良种繁育方面的重要建树，就是将良种选育方法从汉代的“穗选法”，推进到混合选种和建立“留种田”，繁育良种的新阶段。他在《齐民要术·收种篇》中说：“粟、黍、稷、粱、秫，常岁岁别收，选好穗纯色者，劂刈，高悬之。至春，治取别种，以拟明年种子”，“其别种种子，常须加锄。先治而别埋，还以所治草蔽窖”。贾思勰所总结和创立的良种繁育技术，归纳起来，主要有以下几个要点：(一)穗选留种田的种子，妥善保存；(二)春天脱粒，将这些种子种在留种田中，将留种田中所产种子，种在大田中；(三)留种田的庄稼，要比普通大田加强田间管理；(四)对留种田所收获的种子，要先脱粒，单独贮藏；(五)为了防止种子混杂，要用留种田所产秸秆遮蔽贮藏种子的窖口。这既是繁育良种的好方法，又是选用良种的有效方法。这是对生物有机体和环境条件相统一的基本原理的运用，也就是说，只有给留种田的庄稼创造良好的生活条件，才能生产出优良的种子，用优良的种子种出的大田作物，才能长出茁壮的庄稼，获得高产丰收。在贾思勰总结的良种繁育技术中，特别注意防杂保纯问题，这是保持良种优良性状的重要条件。否则良种一经混杂，就会导致良种的退化。

贾思勰对苗秆和产量以及产量和品质之间的关联，有深入细致的观察与研究，他在《齐民要术·种谷篇》中就曾经敏锐地指出：“早熟者，苗短而收多；晚熟者，苗长而收少。”“收少者，美而耗；收多者，恶而息也。”在一般人的心目中，晚熟的高秆品种才能高产，而贾思勰却认为，早熟而棵矮的品种产量高，晚熟而高棵的品种产量低。这是一个非常超前的认识，20 世纪 50 至 60 年代在墨西哥和印度兴起的“绿色革命”，由诺曼·布劳格培育的“奇迹麦”和由斯瓦明纳森培育的“奇迹米”(水稻)，都是由矮秆小麦和矮秆水稻培育成功的。美国科学家唐·帕尔伯格所著《走向丰衣足食的世界》^②一书，对“奇迹麦”和“奇迹米”的情况，有较为详细的报导。“矮秆小麦具有增产潜力，这不仅是因为它具有不倒伏的特性，而且是因为它分蘖数多，穗多粒多，籽粒饱满。”墨西哥由于种植“奇迹麦”全国每英亩产量从 1943 年到 1957 年几乎翻了一番。有的农民获得每英亩 105 蒲式耳的高产。印度由于种植“奇迹米”，其大米产量由 1966 年的四千六百万吨，增加到 1980 年的八千万吨。矮秆小麦和水稻之所以具有较大的增产潜力，不仅是因为它们具有抗倒伏的能力，而且是因为它们具有分蘖多，穗多粒大，籽粒饱满的特点。它们之所以能穗多粒

① 《齐民要术·种谷》。

② [美]唐·帕尔伯格著，王应云译，中国农业科技出版社，1990 年版，第 116~133 页。

大，籽粒饱满，除了其遗传特性所具有的内在增产潜力以外，也还有高肥水等外在的因素在内。而在高肥水的条件下，又必须抗倒伏、耐肥水的矮秆品种相配合不可。贾思勰之所以能具有这种超前的认识，可能同他的“验之行事”有密切的关系，他经营着相当规模的农庄，他有着比较雄厚的经济实力，他有条件作高肥水，抗倒伏，矮秆种的高产栽培试验，因此，他才能具有这种超前的认识。

贾思勰对产量和品质的关系，也有敏锐的认识。他认为，产量高的品种，品质差；产量低的品种，品质好。换句话说，产量和品质是矛盾的。要想培育产量高和品质好兼备的良种是相当困难的。这个问题至今仍然困扰着育种工作者。这说明，早在 1400 多年前就能观察得如此精细，是非常难能可贵的。

第四节 《齐民要术》中的农业科技

一、土壤耕作技术的进步

《耕田》篇中除了引用《汜胜之书》、《四民月令》等书中有关耕作技术以外，贾思勰也总结了后魏时代的经验。我们在这里主要介绍贾思勰总结的经验：

1、所谓“凡耕高下田，不问春秋，必须燥湿得所为佳”，就是说，不论耕什么田，也不论是春耕还是秋耕，都必须在水分适当的时候进行才好。若是土壤水分并不调和，宁肯在干燥的时候耕，不能土壤过湿的时候耕。因为，在土壤干燥时耕，虽然会耕出许多大土块，但是，一经得雨，土块就会粉解；若是在土壤过湿时耕地，就会使土壤板结、坚硬，在几年内都长不好庄稼。

2、土壤在耕后，要及时耙磨。但是，要注意：春耕时要在耕后及时耙磨；秋耕的地，就要等到地面稍干呈灰白色时再耙磨。因为，春旱多风，若不及时耙磨，就会跑墒干旱；秋天雨多地湿，在土壤过湿时耕地，就会造成土壤坚硬板结。

3、所谓“凡秋耕欲深，春夏欲浅”，就是说，秋耕要耕得深些；而春耕就要耕得浅些。因为，秋耕以后，风化的时间较长，即使翻上的生土多些，也不要紧；春耕和夏耕以后，很快就要播种，耕得深了，翻上的生土太多，对庄稼的生长不利。所谓“犁欲廉，劳欲再”，就是说，犁的行道要窄些，这样才能耕得细致；同时，耕牛也不容易疲劳；耕后耙磨两遍，才能熟化土壤，有利于保墒防旱。所谓“初耕欲深，转地欲浅”，也就是说，第一次耕，要耕得深些，第二次耕，要耕得浅些。因为，第一次耕，耕得不深，土壤就不能熟化；而第二次耕不耕得浅些，就会耕出大量生土，不利于作物生育。

4、所谓“美田之法”，就是采用绿肥轮作的办法，培肥土壤。这里所说的绿肥轮作，主要指的是：北方地区利用夏闲地种绿肥，秋天翻压后，来年春天种春谷的粮肥轮作的方法。采用这种方法，能获得亩产十石的高产丰收。采用绿肥轮作方法，培肥土壤，它的肥力可同蚕矢和熟粪相比美。

5、《齐民要术》中还总结了浅耕灭茬，免耕播种的经验。《耕田》中说：“秋收之后，

牛力弱，未及即秋耕者，……速锋之，地恒润泽而不坚硬。”这就是说，秋收后，如果牛力不够，不能及时秋耕的，要赶快浅耕灭茬，这样才有利于保墒防旱。这种浅耕灭茬的地，“至春稿种亦得”。“稿”，《集韵》解作：“离而种之曰稿”；《广韵》解作：“不耕而种曰稿”。这就是说，不论是在浅耕灭茬的基础上，还是在免耕的条件下，点播还是条播，都是免耕播种的方法。

6、从荒地的耕作技术来看，当时荒地耕作，是由耕一遍、耙两遍、劳两遍，这三个环节组成的。

综上所述，可知，后魏时代的耕作技术，比《汜胜之书》中总结的耕作技术，要丰富得多了。这标志着后魏时代耕作水平的提高。

二、选种留种和良种繁育技术的发展

《齐民要术·收种》篇中总结的选种留种和良种繁育的经验，我们可以把它归纳为以下几点：

1、所谓“凡五谷种子，悒郁则不生；生者，亦寻死”，这就是说，五谷的种子，在贮藏和保存的过程中，如果湿度和温度控制不好，就会因为坏种而不出苗。即使出了苗，也会死苗。

2、《齐民要术·收种》中特别强调种子的防杂保纯。认为，种子混杂以后，有四大害处：其一是禾苗生育不齐，有早有晚，“早晚不均”。其二是使用混杂的种子，所产的粮食，在白的时候，有的就会因为白的过度，而减了量；有的还会因为白的不到时候，而没白好。其三是出卖这种混杂的粮食，人们就会因为它的品质不好（疵），而不愿意买。其四是使用这种杂种粮食作饭，就会出现生的生、熟的熟，生熟不均情况。因此，对于种子的防杂保纯，应该特别注意，绝对不能粗心大意。

3、《齐民要术·收种》篇中，最早总结了建立留种田，繁育良种的经验。其主要经验，可以归纳为以下几点：其一是留种田的种子，必须年年进行田间选种，要选好穗纯种，把它割下来，拿回家中，悬挂在通风良好的地方，到春天的时候，把这种经过精心挑选的种子，种到留种田里。把这种留种田所产的种子，作明年的种子。其二是留种田的面积，要根据所需种子的数量来确定。其三是留种田要“常须加锄”，也就是要精耕细作，这样，留种田所产的种子，才能饱满。所谓“锄多则无秕也”。其四是留种田的种子，要“先治而别埋”，也就是说，留种田的庄稼，要先收先打先藏。这样，才能保持场院的清洁，从而达到防杂保纯的目的。其五是在贮藏种子的时候，最好采用“器盛”法，特别是“窖埋”法。如果采用窖埋法，还要用原来留种田的庄稼所产的“穰草”来苫盖窖口，这样，才有利于防杂保纯。其六是要在播种前二十日左右，把种子从窖里取出来，用水淘洗，让秕子、草子等都漂浮在水面上，清除掉。这样，就能减少杂草的为害。

三、品种命名分类和矮化育种问题

《齐民要术·种谷》篇中所总结的有关品种命名和分类的要点是：

1、品种命名的依据有三：其一是用育成新品种的人的姓名来命名。例如，高居黄、刘猪赤、李浴黄等。其二是根据品种的特微来命名。例如，白茎青、獭尾青、雁头青、竹叶青等。其三是根据意会来命名。例如，今坠车，一提起这个品种名，就会使人联想到这个品种，产量高，车载重。

2、《齐民要术·种谷》篇中提出的品种分类标准，主要是根据品种的遗传特性来分类。例如，成熟期的早晚，植株的高矮，产量的高低，米质的好坏，出米率的高低，以及耐旱、耐涝、抗风、抗虫等特性，就是品种分类的主要标准。

3、《齐民要术·种谷》篇中，还提出了矮化育种的问题。所谓“早熟者，苗短而收多；晚熟者，苗长而收少”，就是说，早熟、矮秆的品种，产量高；晚熟、高秆的品种，产量低。这是当时在育种方面的一项重要发现。当时的另一项重要发现是：“收少者，美而耗；收多者，恶而息也”。这就是说，当时已经发现，收种量少的，米质好，但耗折多；收获量多的，米质差，但耗折少。也就是说，产量和品质之间是有矛盾的。早在一千四百多年以前，中国的农学家就有如此精细的观察，是非常难能可贵的。

4、《齐民要术·种谷》篇中，还提出了因地制宜确定播种期的问题。认为良田宜种晚，薄田宜种早。良地，非独宜晚，早亦无害，薄田宜早，晚必不成实也。这种安排也是很恰当的。

四、谷子的播种技术

这里讲的是播种技术，归纳起来，主要有以下几点：

1、谷田的播种量，因土地的良薄，播种的早晚而不同。要因地因时的确定。良田，一亩地要用五升子；薄地，一亩地用三升子。这是指早谷讲的；晚谷还要增加播种量。

2、谷子的播种期，一般地说，二月、三月要种早谷；四月、五月种晚谷。总的来看，谷子的对于播种期的要求并不严格。二月上旬播种为上时；三月上旬为中时；四月上旬为下时。有的年分节气稍晚，这样年分，五六月播种也能有一定的收获。

3、谷子的播种深度，因播种时期的不同，其播种深度也因之而异。一般地说，春谷要播的深些；夏谷要播的浅些。

4、谷子的播后镇压，一般地说，春谷宜镇压；夏谷不镇压。但是，在春天墒情好时，也不要镇压。必须镇压时，也要等地面呈灰白色时，才能镇压。

5、种谷子最好在雨后种，遇上小雨，应当接上湿土种；遇上大雨，就应当等到杂草长出来以后再种。

五、大豆的耕作栽培技术

《齐民要术·大豆》篇中总结的有关大豆的耕作栽培技术，可以概括为以下几点：

1、大豆的播种期，一般是在早谷之后，二月中旬为上时，三月上旬为中时，四月上旬为下时。岁道宜晚时，五六月种，也能有一定的收获。

2、大豆的播种量，因播种期的不同而有差异。即：播种早的，用种量少；播种晚的，

用种量多。例如，二月种的，一亩用八升子；三月种的，一亩用一斗子；四月种的，一亩用一斗二升子。五六月种的还要增加种子。

3、大豆具有“地不求熟”的遗传特性，因此，在秋季浅耕灭茬的地上，可以采用不耕而种，免耕播种的方法（稿种）播种大豆。如果采用熟化土壤的翻耕法，就可能造成“地过熟者，苗茂而实少”的恶果。

4、大豆一般采用耩种的方法，这样能种的深而接上湿土。在中耕除草上，一般采用“锋耩各一”的办法。锄地不超过两次。

5、大豆要在叶子落尽以后收割。收割完毕，要赶快耕地，否则不利于保墒防旱。

6、种青贮大豆时，要用麦茬（底），一亩地要用三升子。一般要采用撒播法。然后再用犁浅犁后磨平。青贮大豆，在干旱的条件下，茎叶就要干枯；种稀了苗茎长不高；覆土存了不利于出土发苗。若是土壤墒情好，就要在事先翻耕的基础上，采用逆垡掷豆的办法，播种后用劳子劳。九月中旬，等到近地面的叶子有黄落者，就要赶快收割。

六、小豆的耕作栽培技术

《齐民要术·小豆》篇中总结的有关小豆的耕作栽培技术，可以归纳为以下几点：

1、种小豆，一般用麦茬，但是似嫌太晚，有浮余地者，可以留下去年的谷茬地，准备种小豆。夏至后十日种的为上时；初伏种的为中时；中伏种的为下时。中伏以后再种就太晚了。经过熟耕的地，可以采用耩播法。土壤水分多的地，可以采用耩耩漫掷的办法。其次，还可以采用漫掷犁埯的方法；再次是稿种（不耕而种，免耕播种）。

2、小豆的中耕除草，一般地说，是只锋不耩，锄地也不超过两遍。

3、小豆要在叶落净时收割。在豆角三青两黄时，拔下来倒竖着笼成丛。使它后熟，这样小豆都能充分成熟。比收割的要好。

4、牛力不足的人家，等到春耕的时候，采用不耕而种，免耕播种的办法也行。

5、凡是大小豆，在生出子叶的时候，都可以用钱齿耙从横耙劳，进行中耕除草。

七、中耕除草技术

这里总结的有关中耕除草的经验，可以归纳为以下几点：

1、中耕除草要坚持“锄早锄小”的原则，要在禾苗如同马耳时，及时中耕除草。在苗小的时候锄，不仅省工，而且高产；苗大时锄，草根繁茂，用工多，产量低。

2、中耕除草还要坚持“深锄勤锄”的原则。在苗出垄的时候，要深锄，并且要“锄不厌数”，多锄勤锄。因为，锄地，不仅为了除草，更重要的为了熟化土壤。多锄的地，产量高，糠皮薄，米的味道好。如果能锄八遍，就能出八个米。

3、农田的中耕除草，在春天主要是为了疏松土壤；在夏天是为了消灭杂草。因此，春锄不怕接触湿土；六月以后虽然湿锄也没有害处。

4、在苗出垄以后，还可以采取苗耙的方法，从横耙劳。劳地的人，要坐在劳子上经常用手斩去杂草，以免杂草塞耙伤苗。

5、苗高一尺以上，可以用“铎”进行中耕。如果锄的次数多，就不必耩地，因为，耩地，虽然有杀草益实的功效，但是，它会使地坚硬。

八、关于轮作与连作问题

1、关于轮作

《齐民要术》认为多数作物需要轮作。除了前面已经说到的穀、黍、稷、麦、豆、稻之外，麻也要实行合理轮作。因为，“麻，欲得良田，不用故墟”。否则，就会有“点叶夭折之患”。也就是说，容易遭至病虫为害。水稻也要实行合理轮作。因为，水稻连作时，就会有“草稗俱生，芟亦不死”的问题。

种瓜，以小豆茬为好，黍茬次之。

种胡妥，以麦茬为好。

2、关于连作

《齐民要术》认为，种葵可以连作。所谓“地不厌良，故墟弥善”。蔓菁也是“故墟……乃佳”。

九、关于间作和混作

1、关于间作

《齐民要术》认为：

(1) 树和胡妥可以间作。所谓“树阴下，得”就是说，树和胡妥可以间作。所谓“禾豆处，亦得”有两种解释：一是不能种禾豆的地方，也可种胡妥；一是种禾豆的地，也可以间作胡妥。

(2) 麻子与芜菁间作。所谓“可于麻子地间散芜菁子，就是麻子与芜菁子的间作。

(3) 桑柘与绿豆小豆间作。所谓“其下，常刷下，种绿豆小豆”就是桑柘和绿豆小豆的间作。这种方法，有“二豆良美，润泽益桑”的效果。

(4) 桑柘和芜菁子间作。所谓“岁常绕树散芜菁子”就是桑柘和芜菁子的间作。这种方法，“其地柔润，有胜耕者”。

(5) 桑柘和禾豆间作。所谓“种禾豆，欲得逼树”就是桑柘和禾豆的间作。这种方法有“不失地利，田又调熟”的好处。

(6) 槐麻间作。所谓“还于槐下种麻”就是槐麻间作。采用这种办法，有“胁槐令长”的功效。

2、关于混作

(1) 青贮大豆与谷草混作。《齐民要术·养羊》中说：“羊一千口者，三四月中，种大豆一顷，杂谷并草留之，不须锄治，八九月中，刈作青茭”。就是青贮大豆和谷子杂草的混作。

(2) 大豆与麻子混作。所谓“慎勿于大豆地中杂种麻子”就是大豆和麻子的混作。《齐民要术》认为，这种方法不可取。因为，这种方法，有“扇地两损，而收并薄”的问

题。

总之，《齐民要术》中总结了多种多样的间作混作方式和方法，并且在理论上和技术上都作了全面系统地总结。其主要之点可以归纳如下：

①间作混作是充分利用地利和光能的有效方法。所谓“不失地利，田又调熟”就是最有代表性的表述。

②间作混作要选择合适的组合。要选择种间具有互利作用的组合。如桑柘和绿豆小豆的间作组合，就是“二豆良美，润泽益桑”的合理组合。反之，如果在大豆地中混作麻子就会造成“扇地两损，而收并薄”的恶果。

十、关于绿肥轮作

1、葵与绿肥轮作

《齐民要术》中说：“若粪不可得者，五六月中概种绿豆，到七月八月，犁掩杀之如以粪田，则良美与粪不殊，又省功力。”这是葵与绿豆绿肥的轮作方式之一。

2、葱与绿肥轮作

《齐民要术》中说：“其拟种之地，必须春种绿豆，五月掩杀之”。这是葱与绿肥的轮作。

十一、关于垄平作

《齐民要术》中有关土壤耕作的记载表明：后魏时代，在土壤耕作上是垄作和平作并存的。

1、关于平作

《齐民要术·种麻》中所说的：“耕不厌熟，纵横七遍以上”所创造的就是平作田。

《齐民要术·旱稻》中所说的：“地白背时，速耕、耙、劳，频频令熟”也是采用翻耕法，创造平作田的办法。《齐民要术·种薑》中所说的：“熟耕如麻地，不厌熟，纵横七遍尤善”也是采用翻耕法创造平作田的方法。

2、关于垄作

《齐民要术》中载有多种作物的垄作方法。概括起来，主要有以下三种方法：

(1) 耕地作垄：这种垄作方法，是多耕的一种方式。因为采用这种方法需要事先翻耕土地，在翻耕、耙磨的基础上，再耕地作垄。《齐民要术·种胡妥》中所说的：“春种者，用秋耕地，……于旦暮润时，以耨耩作垄，以手散子”就是有耕作基础的垄作。《齐民要术·种薑》中所说的：“熟耕如麻地，不厌熟，纵横七遍尤善。三月种之，先重耨耩，寻垄下薑”也是有耕作基础的垄作。《齐民要术·种榆法》中所说的：“先耕地作垄，然后散榆莢”；《齐民要术·种白杨法》中所说的：“秋耕令熟，至正月二月中，以犁作垄”等，都是有耕作基础的垄作。

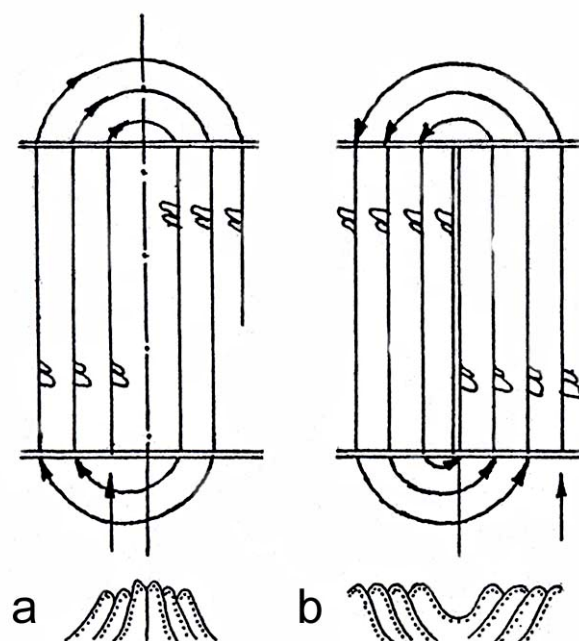
(2) 耨耩作垄：《齐民要术·种蒜》中所说的：“黄墒时，以耨耩，逐垄手下之”就是没有耕作基础的垄作。《齐民要术·种薑》中所说的：“先重耨耩地，垄燥，培而种之”，

也是没有耕作基础的垄作。

(3) 犁埧作垄：这是破旧垄、合新垄的耕作方法。如《齐民要术·大小麦》中所说的：“先埧，逐犁掩种者，佳”。就是典型的犁埧作垄。

十二、关于内翻和外翻

《齐民要术·种瓜》中所说的：“弭缚犁耳，起规逆耕，耳弭则禾芟头出而不没矣。至春，起复顺耕，亦弭缚犁耳，翻之，还令草头出。耕讫，劳之，令甚平”。这里所说的是在犁铧上缚上犁壁，采取内翻和外翻相结合的办法进行土壤耕作的情形。这里所说的“顺耕”就是内翻法，就是从农田的中间耕起，绕圈子耕，垡片内向；而所谓“逆耕”就是外翻法，也就是从农田的一边开耕，兜圈子耕，垡片外向。采用内翻和外翻相结合的耕作方法，能减少开闭垄，提高耕作质量。



套行耕作概略图

a-内翻 b-外翻

十三、关于“以犁逆顺各一到”

《齐民要术·种白杨法》中说：“以犁作垄，一垄之中，以犁逆顺各一到；伤中宽狭，正似葱垄。……一亩三垄”。这里所说的，以犁作垄，一垄之中，以犁逆顺各一到。同上面所说的“逆耕”和“顺耕”不同。因为，“逆耕”和“顺耕”是指的内翻和外翻。而这里所说的却是“以犁作垄”的方法。这种“以犁逆顺各一到”的作垄方法，同东北地区采用的“扣种”方法相当。就是用带犁壁的犁，先破茬，然后再用大犁“掏墒”，也就是两犁成一垄。

十四、关于“窃瓠下种，批契拽之”

《齐民要术·种葱》中说：“两耩重耩，窃瓠之下；以批契系腰拽之。”这里所说的“窃

瓠”同现在东北地区使用的点葫芦相似。这种播种工具，从后魏时代创始之后，就一直为农民所使用，元代的《王祯农书》农器图谱中，绘有“窃瓠”的图形，同现在东北地区的点葫芦相似。而所谓“批契”则是系在播种人腰上的，拖在身后用以复土的工具，同现在东北地区（）怀种时使用的用于复土的“板拉子”相似。

十五、关于“粪大水勤”的园艺技术

《齐民要术》中在总结种菜技术时，大都强调“粪大水勤”的要求。如《种葵》中就提到：“春必畦种水浇。”并且指出：“春多风旱，非畦不得；”“畦长两步，广一步。”这样的畦，才能浇水均匀。要求在播种前就浇水，等水尽后再下种。“又以熟粪和土复其上”；“葵生三叶然后浇之”，并且指出“浇用晨夕，日中便止”。“每一掐，辄耙耩地令起，下水加粪”。由此可见，这里充分体现了“粪大水勤”的精神。

在《种韭》中又说：“治畦、下水、粪复，悉与葵同”。在《种苜蓿》中又说：“畦种水浇，一如韭法”。

十六、关于“风土”问题

《齐民要术·种蒜》中说：“今并州无大蒜，朝歌取种，一岁之后，还成百子蒜矣。其瓣粗细，正与条中子同。芜菁根其大如碗口，虽种他州子，一年亦变。大蒜瓣变小，芜菁根变大，二事相反，其理难推。”又说：“并州豌豆，度井已东；山东谷子入壶关上党，苗而无实，皆余目所亲见。非信传疑，盖土地之疑者也。”这里所说的一些现象，都是由于风土条件的变化所引起，但是，当时无法解释这些现象，就只好说“其理难推”。其实这些现象，都是风土条件的不同所致。这是在中国古代第一次提出关于“风土”问题。

第六章 《陈旉农书》研究

陈旉自号西山隐居全真子，又称“如是庵全真子”。他是北宋和南宋之间江浙地区的一位隐士。陈旉生于北宋神宗熙宁九年（公元1076年）。他的一生正处在北宋溃亡，南宋偏安江南的战乱时期。在当时社会动荡的环境中，尤其是为逃避金兵南侵的祸乱，他常常不得不辗转逃亡于长江南北一带。他到处留心观察农业生产的经验方式和农业生产技术，逐渐积累了江浙地区农业生产丰富的经验和知识。后来他又长期隐居在扬州西北一带，经营自家的田庄，到了晚年，他已经成为了一个农业经营家和农业技术专家。他在七十四岁高龄时，写成了一部反映长江下游农业经营和生产技术的农书。《陈旉农书》分上、中、下三卷。上卷共十四篇，以水稻栽培为中心；中卷二篇，以养牛和医治牛病为主；下卷五卷以栽桑养蚕为主要内容。

第一节 《陈旉农书》的体系

《陈旉农书》的体系，是以六经、诸子百家、释老黄帝神农之学，尤其是《易经》等中国儒道释医农各家学说为基础建立起来的。中国古代第一部具有比较完整理论与技术体系的重要农书。其理论与技术体系的特点是：

一、以“天地人宇宙系统论”统帅全局

天：天时之宜篇

地：地势之宜篇

人：耕耨之宜篇、六种之宜篇、粪田之宜篇、薅耘之宜篇、善其根苗篇等

二、以两个规律为核心的农学体系

农业生产的根本特点是自然再生产和经济再生产的紧密结合。因此，人们在农业生产中，必须遵循自然规律和经济规律。《陈旉农书》在认识和掌握这两个规律方面都有所论述：

1、在认识和掌握自然规律方面有：

(1) 天时之宜篇

(2) 地势之宜篇

2、在认识和掌握经济规律方面有：

(1) 财力之宜篇

(2) 居处之宜篇

(3) 节用之宜篇

(4) 器用之宜篇

(5) 稽功之宜篇

3、在认识和掌握两个规律的基础上协调生物有机体和外界环境的关系

(1) 耕耨之宜篇

(2) 六种之宜篇

(3) 粪田之宜篇

(4) 薅耘之宜篇

(5) 善其根苗篇

三、农牧结合与农桑并举的农学体系

1、在农业方面

(1) 耕耨之宜篇

(2) 六种之宜篇

(3) 粪田之宜篇

(4) 薅耘之宜篇

(5) 善其根苗篇

2、在畜牧业方面

(1) 牛说

(2) 牧养役用之宜篇

(3) 医治之宜篇

3、在蚕桑方面

(1) 蚕桑叙

(2) 种桑之法篇

(3) 收蚕种之法篇

(4) 育蚕之法篇

(5) 用火采桑之法篇

(6) 簇箔藏茧之法篇

四、重农思想

1、农本思想

《陈旉农书》中说：“古者四民，农处其一。洪范八政，食货居其二。……盖以生民之本，衣食为先，而王化之源，饱暖为务也”。“诚以崇本之术，莫大乎是也”。

2、常产论

《陈旉农书》中说：“致治之要，在夫民由常道。欲民由常道，必先使之有常心。欲使民有常心，必先制之有常产。有常产，则家给人足，养备动时，斯乃能有常心矣。有常心，则父父、子子、兄兄、弟弟、夫夫、妇妇，上下辑睦，斯乃能行常道矣”；反之，“苟无常产，则衣食不给，饥寒交迫，父母兄弟妻子离散，而礼义不率，其能有常心也？因无

常心，则放辟邪侈，无所不为，尚何常道之能行耶！”

3、务农桑足衣食

《陈旉农书》中说：“列圣相继，惟在务农桑，足衣食，此礼义之所以起，孝弟之所以生，软化之所以成，人情之所以固也”。

第二节 《陈旉农书》中的传统农业哲学

陈旉是一位精通传统哲学的学者和农学家。因此，他在《农书》中，采用许多哲学原理来阐发农学原理。在这里，我们将主要阐述陈旉在“天时之宜篇”中运用“元气论”和“阴阳论”阐述农时学说的情况。

一、元气论

《陈旉农书·天时之宜篇》中说：“四时八节之行，气候有盈缩琦赢之度。五运六气所主，阴阳消长有太过不及之差。其道甚微，其效甚著。盖万物因时受气，因气发生；或气至而时未至，或时至而气未至，则造化发生之理因之也”。这里所说的：“万物因时受气，因气发生”，就是把万物的发生，都看作是“气”的作用，这是中国传统哲学中的“元气论”所坚持的基本观点。中国传统哲学中的“元气论”，在被运用于传统农学之后则表现为“时气论”。所谓“时气论”，其中的“时”，指的是“农时”；而“气”则指的是“节气”。“农时”和“节气”并不总是同步的。有的时候“农时”到了而“节气”还没到；有的时候“节气”到了而“农时”还没到。因此，人们在农业生产中，必须随时调节“农时”和“节气”的矛盾；以便保证农作物的正常生长和发育，夺取农业的高产丰收。

二、阴阳说

《陈旉农书·天时之宜篇》中所说的：“阴阳消长有太过不及之差”，就是运用传统哲学中的“阴阳说”来阐述气候有寒暖温凉之变化，因为“阴田一有愆忒，则四序乱而不能生成万物；寒暑一失代谢，即节候差而不能运转一气”。阴阳二气一有太过或不及之差，则春夏秋冬四季的正常秩序就会紊乱，因而万物就不能正常生长和发育；寒暑温凉的变化不正常，节气就会出现差错，而不能正常运转。因此，人们在农业生产中，必须“顺天地时利之宜，识阴阳消长之理，则百谷之成，斯可必矣”。为了掌握阴阳消长和气候盈缩的规律，人们必须认识和掌握天体运行，日月运转，星宿变化的规律。所谓“尧命羲和，历象日月星辰，以钦授民时，卑咸知东作、南讹、西成、朔易之候，稽之天文，则星鸟、星火、星虚、星昴，于是乎审矣。……大则取象乎天地，无乖升降之机，明则取法乎日月，不乱经营之度。定之以时，应之以数，此钦天勤民旨意，岂率然哉。其所以时和岁丰，良由此也”。

第三节 《陈旉农书》中的农业科学技术

一、关于土地利用

《陈旉农书·地势之宜篇》中论述了土地利用问题，他首先阐述了土壤和地势的复杂性：“夫山川原隰，江湖藪泽，其高下之势既异，则寒奥肥瘠各不同。大率高地多寒，泉冽而土冽而土冷，传所谓高山多冬，以言常风寒也；且易以旱干。下地多肥饶，易以淹浸放治之各有宜也”。接下来陈旉讲了五种土地的利用规划：

（一）高田：要勘察地势，选定高处来水汇归的地点，开挖水塘，大约十亩田宁可损失二三亩来开挖，用来汇蓄雨水。堤岸要高大。堤上种上桑树，可以栓牛。这样做可以一举数得。牛在树荫下阴凉舒适，堤岸经常践踏使其坚实，桑树得到牛粪尿和塘水的滋养长得茂盛，旱时可以放水灌溉，雨潦时可以蓄水避免涝没庄稼。避免水土流失，高田种早熟水稻，成熟早，即使干旱少雨，不过灌溉四五次，可以用人力实现丰收。

（二）下地：容易受淹，必须观察水的走向，构筑高大的圩岸环绕之。这就是现在所说的“圩田”吧。

（三）坡地：可以种蔬菜、麻、麦、粟、豆，其地边也可种桑牧牛，牛得水草之便：用力省而功倍。

（四）葑田：在深水藪泽，可以木缚为田丘，做成葑田。浮系水面，以葑泥附木架上种庄稼。

（五）湖田：湖边的湖田，要在大农过后，抢种早熟水稻“黄绿谷”，从种到收，不过六七十天，可以避免被湖水淹没。

二、关于土壤肥料

《陈旉农书·粪田之宜篇》中对土壤肥料的论述非常精彩，归纳起来，主要有以下几点：

（一）“治之得宜论”：陈旉说，“土壤气脉，其类不一，肥沃硃确，美恶不同，治之各有宜也”；“且黑壤之地信美矣，然肥沃之过，或苗茂而实不坚，当取生新之土以解利之，即疏爽得宜也。硃确之土信瘠恶矣，然粪沃滋培，即其苗茂盛而实坚栗也。虽土壤异宜，顾治之如何耳，治之得宜，皆可成就”。“别土之等差而用粪治，皆相视其土之性类，以所宜粪而粪之，斯得其理矣。俚谚谓之粪药，以言用粪犹药也”。

（二）“地力常新论”：陈旉说：“或谓土蔽则草木不长，气衰则生物不遂，凡田土种三五年，其力已乏。斯语殆不然也，是未深思也。若能时加新沃之土壤，以粪治之，则益精熟肥美，其力常新壮矣，抑何蔽何衰之有？”

（三）积肥造肥保肥的新发展：南宋时期在积肥造肥和保肥等方面，都有新发展。陈旉所总结的主要是：（1）制造火粪：《粪田之宜篇》中所说的：“凡扫除之土，烧燃之灰，簸扬之糠秕，断稿落叶，积而焚之，沃以粪汁，积之既久，不觉其多”。这就是制造火粪的方法。浙东烧制焦泥灰的方法，与此相似。（2）堆肥发酵：《善其根苗篇》中说：“若用麻枯尤善，但麻枯难使，须细杵碎，和火粪窖罨。如作曲样；候其发热，生鼠毛，即摊开中间热者置四旁，收敛四旁冷者置中间，又堆窖罨；如此三四次，直待不发热。乃可用”。

(3) 粪屋积肥：《粪田之宜篇》中说：“凡农居之侧，必置粪屋，低为檐楹，以避风雨飘浸。且粪露星月，亦不肥矣。粪屋之中，凿为深池，以砖甃，勿使渗漏”。这既是积肥的方法，又是保肥的好方法。(4) 沤池积肥：《种桑之法篇》中载有“聚糠稿法：于厨栈下深阔凿一池，细甃使不渗漏，每臼米即聚砻簸谷壳及腐稿败叶，沤渍其中，以收涤器肥水，与渗漉泔淀，沤久自然腐烂浮泛”。

(四) 施肥技术的进步：(1) 粪药论的提出。陈旉主张要根据土壤的等差，土壤的性质，因土施肥，并且形象地把因土施肥比做“因病下药”，称作“粪药”。“以言用粪犹药也”。(2) 提倡多次追肥。《六种之宜篇》中要求对麦田“宜屡耘而屡粪”，这样麦子才能“倍收而子颗坚实”。种大麻要“间旬一粪”，种苧麻，“一岁三四次出以粪苧”。这些都是多次追肥的实例。

三、关于土壤耕作

陈旉在《耕耨之宜篇》中，论述了耕作制的综合措施在培肥土壤方面的重要作用，并且阐述了因土壤、地势的不同，因土耕作的问题。

(一) 采用综合措施培肥土壤：陈旉所说的：“早田获刈才毕，随即耕治晒暴，加粪壅培，而种豆，麦、蔬茄，因以熟土壤而肥沃之”。这里所说的“早田”也就是早稻田，在早稻田收获以后，复种豆、麦、蔬菜，就是稻豆、稻麦和稻菜轮作复种的一年两熟制，也是水旱轮作制，这是南方水田采用作物轮作和水旱轮作的生物和物理作用培肥土壤的主要措施；而“随即耕治晒暴”则是通过土壤耕作的物理作用，培肥土壤的措施；“加粪壅培”则是通过增施粪肥的化学或生物化学措施培肥土壤的重要措施。这是在中国古农书中首次把作物轮作、土壤耕作和增施粪肥三项措施综合运用培肥土壤，“因以熟土壤而肥沃之”的经验总结。

(二) 因土耕作的经验总结：陈旉所总结的因土耕作经验，主要包括以下内容：(1) 晚田的耕作：这里所说的“晚田”也就是单季晚稻田。这种田要等到来年春天再耕，因为稻茬还很柔韧，必须等到残茬腐烂以后再耕，这样才能节省牛力。(2) 山川环绕的高田谷地，是比较寒冷的，在收获后要深耕过冬，把水放干，利用霜雪冻沍的自然力使土壤疏碎。到开春要在田里遍铺枯草败叶，以火烧治，这样土壤才能暖和，栽上稻苗容易长旺；否则，土壤冷凉，稻苗自然长不好，收成也就微薄了。(3) 宽广平坦的田地，要在冬季耕平，深泡着水，使杂草不能生长，而且残茬杂草在水中沤烂了能使稻田变肥。

四、关于水稻秧田育苗技术

在古农书中，《陈旉农书》是第一部讨论秧田育苗技术的。归纳起来，主要有以下几点：

(一) 培育壮秧的重要性：《善其根苗篇》中说：“凡种植，先治其根苗以善其本，本不善而末善者鲜矣。”

(二) 培育壮秧的三项关键措施：《善其根苗篇》中说：“欲根苗壮好，在夫种之以时，

择地得宜，用粪得理。三者皆得，又从而勤勤顾省修治，卑无旱干、水潦、虫兽之害，则尽善矣”。

（三）秧田的耕作施肥：《善其根苗篇》中说：“今夫种谷，必先修治秧田。于秋冬即再三深耕之，卑霜雪冻沍，土壤苏碎。又积腐稿败叶，薙桔朽根亥，遍铺烧治，即土暖且爽。于始春又再耕耙转，以粪壅之”。

（四）根据气候寒暖适时下种：《善其根苗篇》中说：“先看其年气候早晚寒暖之宜，乃下种，即万不失一。若气候尚有寒，当且从容熟治苗田，以待其暖，则力役宽裕，无窘迫灭裂之患。得其时宜，即一月可胜两月，长茂且无疏失”。

（五）控制秧田用水：《善其根苗篇》中说：“大抵秧田爱往来活水，怕冷浆死水，青苔薄附，即不长茂”。“若才撒种子，忽暴风，却急放水，免风浪淘荡，聚却谷也”；“忽大雨，必稍增水，为暴雨漂占，浮起谷根也”；“若晴，即浅水，从其晒暖也”。最后说：“唯深浅得宜乃善”。

五、关于耘田

陈旉在《薅耘之宜篇》中，总结了稻田耘田的经验。主要内容是：“耘田之法，必先审度形势，自下及上，旋干旋耘。先于最上处收蓄水，勿使水走失。然后自下旋放令干而旋耘，不问草之有无，必遍以手排漉，务令稻根之旁，液液然而后已。所耘之田，随于中间及四旁为深大之沟，卑水竭涸，泥坼裂而极干。然后作起沟缺，次第灌溉。夫已干燥之泥，骤得雨即苏碎。不三五日间，稻苗蔚然，殊胜于用粪也。又次第从下放上耘之，即无鹵莽灭裂之病。田干水暖，草死土肥，浸灌有渐，即水不走失。如此思患预防，何为而不得乎？”

第四节 《陈旉农书》论农业经济

《陈旉农书》不仅论述了遵循自然规律搞好农业生产的问题，而且讨论了遵循经济规律搞好农业生产的问题。归纳起来，主要有以下各点：

（一）“财力相称论”：陈旉在《财力之宜篇》中说：“凡从事于务者，皆当量力而为之，不可苟且，贪多务得，以致终无成遂也。传曰：‘少则得，多则惑’，况稼穡在艰难之尤者，讵可不先度其财足以瞻，力足以给。优游不迫，可以取必效，然后为之。倘或财不瞻，力不给，而贪多务得，未免苟简灭裂之患，十不得一二，幸其成功，已不可必矣。虽多其田亩，是多其患害，未见其利益也。”；“谚有之曰：‘多虚不如少实，广种不如狭收’，岂不信然！”

（二）“节用之宜论”：陈旉在《节用之宜篇》中说：“古者，一年耕，必有三年之食。三年耕，必有九年之食。以三十年之通，虽有旱干水溢，民无菜色者，良有以也”。“豕宰牴年之丰凶以制图用，量入以为出，丰年不奢，凶年不俭，……此理财主道，故有常也”。“国无九年之畜曰不足，无六年之蓄曰急，无三年之蓄曰国非其国也。治家亦然。”今之

为农者，见小近而不虑久远，一年丰捻，沛然自足，弃本逐末，侈费用，以快一日之适。其间有收刈甫毕，无以餬口者，其能给终岁之用乎！衣食不给，日用既乏，其能守常心而不取非义者乎，盖亦鲜矣”。

（三）“器用之宜论”：陈旉说：“工欲善其事，必先利其器。器苟不利，未有能善器事者也。”；“故凡可以适用者，要当先豫备，则临时济用矣，苟一器不精，即一事不举，不可不察也。”

（四）“念虑之宜论”：陈旉说：“凡事豫则立，不豫则废。求而无之实难，过求何害？农事尤宜念虑者也。”

第五节 《陈旉农书》论耕牛与蚕桑

《陈旉农书》共分上中下三卷。其中上卷主要是论述种植业的，中卷则是专论耕牛的。其主要内容是：

耕牛的重要性：陈旉在《牛说》中说：“牛之为物，驾车之外，独用于农夫之事耳。……农者天下之大本，衣食财用之所从出，非牛无以成其事耶！较其轻重、先后、缓急，宜莫大于此也”。

牛的饲养管理：《牧养役用之宜篇》中说：“夫善牧养者，必先知爱重之心，以易之意”。要“视牛之饥渴，犹己之饥渴；视牛之困苦羸瘠，犹己之困苦羸瘠；视牛之疫病，若己之有疾也；视牛之字育，若己之有子也。若能如此，则牛必蕃盛滋多，奚患田畴之荒芜，而衣食之不继乎！”“四时有温凉寒暑之异，比顺时调适之可也。于春之初，必尽去牢栏中积滞蓐粪。亦不必春也，但旬日一除，免秽气蒸郁，以成疫病；且浸渍蹄甲，易以生病。”“方旧草朽腐新草未生之初，取洁净稿草细铡之，和以麦麸、谷糠或豆，使之微湿，槽盛而饱饲之。”“春夏草茂放牧必恣其饱。每放必先饮水，然后与草，则不腹胀。”“其血气与人均出，勿犯寒暑；情性与人均也，勿使太劳，此要法也。”

牛病防治：《医治之宜篇》中说：“牛之病不一，或病草胀，或食杂虫，以致其毒，或为结胀，以闭其便溺。冷热之异，须识其端。”“其用药，与人相似也。但大为之剂以灌之，即无不愈者。其便溺有血，是伤干热也，以便血溺血之药，大其剂灌之；冷结，即鼻干而不喘，以发散药投之；热结，即鼻汗而喘，以解利药投之。胀即疏通，毒即解利，若每能审理以节适，何病之足患哉！”

关于蚕蚕。《陈旉农书》下卷是专论桑蚕的。其主要内容可以归纳如下：

栽桑：《种桑之法篇》中说种桑从播种、假植到定植分三个阶段。在播种阶段，首先要选好桑树的桑葚，截去两头不要，只留中间一段作种子。施肥整地必须精熟，播种后要搭棚遮盖，防止黄梅雨过后忽然大太阳晒坏幼苗。在假植阶段，要选择阳光充足滋润肥沃的土地，施用焦泥灰作基肥，使土壤疏爽，久雨不致淤糊，久干时不致坚硬开坼，又保暖不怕霜雪。三根并作一株，搭成品字形，缚在三尺长的小竹筒底下一起栽下去。日子久了，

竹筒朽腐，三根自然合成一干，合三条根的力量集中供养一干，很容易长大。在定植阶段，每穴宽约七尺，穴中填进碎瓦石，大约六七成满，上面再倒进二三担肥焦灰，然后再盖好，填平筑实。

养蚕：必须自己选种，要做到“四齐”；即作茧齐，蛾出齐，产卵齐，出蚁齐。而“四齐”是互为因果的。做到“四齐”才能放食齐，眠起齐，成熟齐。要估计自己有多少叶，才养多少蚕，宁可叶多蚕少，免得以后因缺叶而糟蹋，得不偿失。蚕病都是由于饲养不良而引起的。要注意适时“进火”；新采的叶，必须放凉了才能喂饲；另外，还要避免伤湿、伤风、伤冷、伤沙蒸。

第七章 《王祯农书》研究

王祯，不仅是元代杰出的农学家、而且是卓越的机械设计制造家、印刷技术革新家，还是很有名气的诗人。

王祯在旌德县任内(1295~1300)着手编撰《农书》，在永丰县任内完成《农书》的编撰，大约用了十年左右的时间，人们一般把王祯给《农书》写序的那一年，即皇庆二年(1313)做为成书的年代。其实成书的年代要早于皇庆二年。王祯《农书》在中国农学史上占有极为重要的地位，它一向被认为是中国古代的四大农书之一(其他三部重要农书是：《汜胜之书》、《齐民要术》和《农政全书》)，王祯继承了前人的农学研究成果，总结了元代及其以前农业生产的实践经验，全面系统地阐发了广义农业的内容和范围，开创了南北比较农业的新篇章，增辟了《农器图谱》的新园地，所有这些都是王祯《农书》对中国传统农学做出的新贡献！

第一节 王祯的生平与业绩

王祯的家乡东平，在元初已是封建文人荟萃的地方。早在窝阔台时代，万户严实就曾经在此“兴学养士”，当时的名士有王磐、孟祺等人，其中的孟祺在元世祖至元七年(1270)曾任山东西道劝农副使，参与过元司农司主持编撰的《农桑辑要》一书的编撰工作。王磐是孟祺的老师，曾应孟祺之邀为《农桑辑要》作序。由此可见，当时东平的名士王磐、孟祺等人都是熟悉农业和农学的名士。王祯就是在他们的影响下，接触农学，并编撰农书的。王祯在元成宗元贞元年(1295)任宣州旌德县(今安徽旌德)县尹，任职六年，后于元成宗大德四年(1300)调任信州永丰县(今江西广丰)县尹。他在做地方官期间一直过着俭朴的生活，从未搜刮过民财，并且还捐出部分薪俸，兴办学校，修桥补路，修建坛庙，同时还兼施医药，救治贫苦人民。王祯认为，作为地方长官，兼劝课农桑之重任，必须自己先懂农业和农学，否则“己犹未知，安能劝人”；他抨击那些未曾下乡先发文件通报，下乡以后先吃后拿，搜刮民财的地方官；他极力推崇古代著名的“循吏”；他深深地同情“野夫田妇”；他藐视那些贪官污吏和地主老财；他编撰农书，教民以方，示民以器，促进农业生产的发展。他的种种善绩，都为农民们“口碑载道”或“利赖诵歌”。

一、南北游宦 劝课农桑

1、南北游宦 涉历有年

元帝刻行王祯《农书》诏书抄白中说：“王祯，东鲁名儒，年高学博，南北游宦，涉历有年，尝著《农桑通诀》、《农器图谱》及《谷谱》等书，考究精详，训释明白，备古今圣经贤传之所载，合南北地利人事之所宜，下可以为田里之法程，上可以赞官府之劝课。”

^①说明王祯在南北方都做过官。他编撰的《农书》得到了元帝的赞许。

^① 引自王毓瑚《王祯农书校注》，农业出版社，1981年版，第446页，“元帝刻行王祯农书诏书抄白”。

王祯在北方游宦多年是有踪迹可寻的。我们在王祯《农书》中就能找到许多例证。例如《百谷谱·李》中就有：“愚尝见北方一种，谓之‘御黄’，其重踰两，肉厚核小，食之甘香而美，李中之嘉种也。”可见，王祯不仅在北方亲眼见过“御黄”这个李子良种，而且还亲自品尝过这种李子。《百谷谱·梅·杏》中说：“愚尝见北方有一种杏，甚佳，赤色，大而稍扁，肉厚，谓之肉杏，又谓之‘金刚拳’，言其大也。”《百谷谱·栗》中说：“愚尝见燕山栗，小而味最甘。”《百谷谱·枣》中说：“南枣坚燥，不如北枣肥美，生于青晋绛州者尤佳。”《农器图谱·铲》中有：“尝见燕赵北，亦传辽池东”的诗句。《农器图谱·耒锄》中说：“今燕赵间多用之，名曰薊子。”《农器图谱·瓠种》中说：“燕赵及辽以东多用之。”《农器图谱·耨》中说：“今燕赵齐鲁之间，多有两脚耨，关以西有四脚耨。”《农器图谱·耕索》中说：“今秦晋之地，亦用长辕犁。”《农器图谱·沙田》中说：“愚尝客居江淮，目击其事。”《农器图谱·划》中说：“北方幽冀等处……乃用此器划土而耕。”《农器图谱·铲》中说：“今营州之东，燕蓟以北，农家种沟田者皆用之。”由此可见，王祯在北方的足迹遍及燕赵、齐鲁、秦晋、江淮等处，涉及的地区相当广阔。但是，他最多提到的地方还是燕赵等地，这和王祯长期在元大都(今北京)候官或做“司农司”等部门的属官有关。因为王祯在北方各地所关注的事情大都是有关农业方面的事情。如李、杏等果树品种的优劣，农民所使用的农具，如犁、耨、薊、铲等。

王祯在南方做官时，年岁已高，正像元帝刻行王祯《农书》诏书抄白中所说的：王祯当时已经“年高学博”，这是他在旌德(安徽)和永丰(江西)做官时其政绩突出的基础条件。他在南方做官时也到过很多地方。从他的《农书》中也可寻到他的踪迹。如《农器图谱·耘荡》中说：“尝见江东等处农家，皆以两手耘田”；《农器图谱·薊马》中说：“余尝盛夏过吴中，见之，土人呼为‘竹马’”。《百谷谱·甜瓜》中说：“尝见浙间一种，谓之阴瓜。”《农器图谱·高转筒车》中说：“今平江虎邱寺剑池，亦类此制。”《农器图谱·水转连磨》中说：“尝到江西等处，见此制度。”《农器图谱·筛谷拐》中说：“尝见江浙农家。”《农器图谱·笕架》中说：“今湖湘间收禾，并用笕架悬之。”由此可见，王祯在南方的足迹也很广阔，涉及的地区包括：江浙、湖湘、安徽、江西等地。

由于王祯有“游宦南北，涉历有年”的经历，所以他才能写出兼顾南北，比较农业的巨著。

王祯对地方长官兼劝农事的一些官吏，不懂农事，作威作福，敲榨勒索的行径，进行了无情的抨击。他说：“今长官皆以劝农署衙，农作之事，已犹未知，安能劝人，借用劝农，比及命驾出郊，先为文移，使各社各乡，预相告报，期会齎敛，只为烦扰耳！”元代一些兼劝农事的地方长官，自己尚且不懂农事，他们如何能去劝农呢！这些官们借用劝农的名义，准备出郊之前，就预先发去文书，预先告报，在下乡以后，连吃带拿，只能给农民增添一分烦扰。“虽曰爱之，其实害之。”^①王祯尖锐地指出：“今夫在上者，不知衣食之

^① 王祯《农书·劝助篇》。

所自，惟以骄奢为事，不思己之日用，寸丝口饭皆出于野夫田妇之手，甚者苛敛不已，脍削脂膏以肥己，宁肯勉力以劝之哉！”这些高高在上的官老爷们，他们根本不知道他们的衣食从何而来，他们唯独以骄傲奢侈为本事，从来不想想他们的日用，从一寸丝到一口饭，都来自野夫田妇之手，他们当中有的人严苛收敛，盘剥老百姓的脂膏以肥己，这些人哪里肯费力去劝农呢！从这里可以看出，王祯不仅对那些贪官污吏进行了无情的抨击，而且对那些“野夫田妇”寄予无限的同情！

王祯在《农书·农桑通诀·劝助篇》中，不仅无情地抨击了兼劝农事的地方官吏，而且对古代的“循吏”推崇备至。王祯说：“及览古之循吏，如黄霸之治颍川，劝种树；龚遂之治渤海，课农桑；何武行部，必开垦田；茨充为令，益治桑柘；召信臣治南阳，开沟渎为民利；任延治九真，易射猎为牛耕；张堪守渔阳，开稻田；皇甫隆治敦煌，教耨犁；此先贤劝助之迹载诸史册，今略举其著者，皆可为后世治民之良规，诚使人君能法周成汉文之治，以表倡于上，公卿守令，能法龚黄诸贤之事，以奉承于下，省徭役以宽民力，驱游惰以趋农业，又何患民之不勤，田之不治乎！”王祯对古代的“循吏”，奉为“先贤”推崇备至，他希望当时的劝农官都能把这些“循吏”或“先贤”做为榜样（良规），做好劝课农桑之事就会大有希望！

2、劝课农桑 授之以方

王祯在为官期间的突出政绩，就是劝课农桑。他认为搞好劝课农桑的前提条件就是自己首先要熟悉农业，否则“己犹未知，安能劝人”^①。他为了熟悉农业和农学，曾经深入地研究过农业和农学，并且能经常深入农业生产实际调查研究，所以他很熟悉农业生产知识，并且对农器的设计制造有精细地研究，这就为他劝课农桑创造了良好的前提条件。

王祯在劝课农桑时的特点是：

(1)在劝课农桑的内容上，采取了“方”“器”并重的方针：“凡麻苧禾黍牟麦之类，所以蒔艺芟获，皆授之以方；又图画所为钱镞耨耩耙扒诸杂用之器，使民为之。”^②这就是说，王祯在劝课农桑时，既教给农民以耕作栽培技术（方），又绘出各种农具的图样（器），让农民按图索骥学习制造先进农具。正像明·阎闾《新刻东鲁王氏农书序》中所说的：“今简王氏农书，首以通诀，继以器谱，而终以诸种，民事通诸上下者盖备矣。是故得嘉种而缺利器则难播，与失种同；制利器而昧要诀则违时，与无器同。故得其诀，器可假而使也，利诸器，种可余而下也。度要诀以达冲和之化，储利器以运制用之机，富嘉种以取十千之报，比屋上农矣。”这里把农业技术（通诀）、农业机具（利器）和优良种子（嘉种）这三者的辩证关系已经阐述得非常明确了。

(2)在劝课农桑的方法上，采取了“先示范，后推广”的办法。据《旌德县志》记载：王祯在旌德县做县尹时，“每暇日躬率家童，辟廨西废圃，构茅屋三间，引鹿饮泉水，注

^① 王祯《农书·农桑通诀·劝助篇》。

^② 元代戴表元《王伯善农书序》，引自王毓瑚《王祯农书校注》，农业出版社，1981年版，第445页。

为清池，以种莲芡，四面树以花草树木，仍别为谷垄稻区，环植桑枣，木棉，示民种艺之法，扁其居曰山庄，命其圃曰偕乐”^①。王祜利用县署西边的废圃，亲率家童开辟为“山庄”，并命名该圃为“偕乐圃”。在圃内种植水旱两类作物，“示民以种艺之法”，实际上这就是王祜开辟的“试验示范区”，从而为他采用“先示范，后推广”的方法，推行劝课农桑的措施创造了条件。

(3)王祜在劝课农桑之时，“不施一鞭，不动一檄”而“民趋功听令惟谨”。戴表元在《王伯善农书序》中说：“伯善不独教之以为农之方与器，又能不扰而安全之，使民心驯而日化之也。后六年……伯善之政孚于永丰又加速……不施一鞭，不动一檄，而民趋功听令惟谨。岁时属耆者强壮，问能从吾言试其具，幸而能，则大喜，出扈酒相劝奖；即不能，或怠惰不帅教，辄颡蹙，展转引愧，如不自容。”^②王祜在劝课农桑时，采取重教育，不体罚的方法，就使农民心悦诚服。以上种种。都说明王祜在劝课农桑方面是劝农有方的典范。

(二) 编撰农书 捐俸施药

1、编撰农书 考究精详

王祜在多年南北游宦，劝课农桑的过程中，不断钻研农学与农器，经常深入农业生产实际调查研究，并且亲自试验示范和推广先进的农业技术和先进农器，从而积累了大量编撰农书的资料。为他在晚年编撰农书奠定了坚实的基础。

据王祜在《农书·杂录·造活字印书法》中所说，他是在“任宣州旌德县县尹时，方撰《农书》”的，“因字数甚多，难于刊印，故尚己意命匠创活字，二年而功毕，试印本县志书，约计六万余字，不一月而百部齐成，一如刊板，始知其可用。后二年，予迁任信州永丰县，挈而之官，是《农书》方成”。这段作者自述，可以证明：(一)王祜在出任宣州旌德县县尹时，开始撰写《农书》；(二)此前王祜已经搜集了大量资料，所以他预计农书的字数甚多，难以刊印，因此，他才创制活字，准备自印《农书》，后来知道江西官方决定刊印，他才收贮起来，以待别用；(三)王祜迁任信州永丰县时，把未定稿的《农书》也带到任内，经过修改补充，《农书》方成。

王祜任宣州旌德县县尹的时间是元成宗元贞元年(1295)，根据《旌德县志》的记载，王祜在旌德任职为六年，他调任信州永丰县那一年是成宗大德四年(1300)，正像《元诗小传》中所说的：“王祜字伯善，东平人，大德四年知永丰县事，以课农兴学为务。”^③他到任永丰后，对《农器图谱》和《农桑通诀》两部分进行补充修改定稿后，才把这两部分拿给戴表元审阅。并请戴为《农书》作序(元·戴表元《王伯善农书序》)，其时大约是大德四年或大德五年(1300或1301)。《谷谱》大约是在永丰任内补写的，大约成书于大德六年或大德七年(1302或1303)。到大德八年(1304)九月元帝颁发刻行王祜《农书》诏书《抄白》时，已经是《农桑通诀》、《农器图谱》、《谷谱》三者齐全了。这就是说，王祜《农书》

① 引自乾隆《旌德县志》。

② 引自王毓瑚《王祜农书校注》，农业出版社，1981年版，第445页，元代戴表元《王伯善农书序》。

③ 引自彭世奖《也谈王祜〈农书〉成书年代》，载《中国农史》1986年第2期。

实际上成书于大德八年(1304)九月以前。

2、捐俸施药 口碑载道

王祯在元贞元年(1295)到旌德县任县尹，在任六年，据乾隆《旌德县志》记载，王祯：“惠爱有为，凡学宫斋庠尊经阁及县治坛庙桥道，捐俸改修，为诸绅士倡，莅任六载，山斋萧然，躬率家童于县圃别为谷垄稻区，环植桑枣、木棉……又兼施医药，救民贫疾。”由此可见，王祯在旌德任职期间，不仅在劝课农桑方面取得显著成绩，而且还捐出自己的部分薪俸，改造修缮学校、坛庙、道路、桥梁，给当地的乡绅做出榜样；同时还“兼施医药，救民贫疾”。但是，他本人在六年任职期间，却“山斋萧然”，生活俭朴。不仅如此，他还亲自率领家童在县衙西边拣了一块废圃，修了三间茅屋，在他的山庄四面树以花草树木，在山庄里面开辟“谷垄稻区”作为他的试验示范区，在他的山庄里采用“先试验示范，后推广普及”的办法，引导农民改进农业技术，采用先进农具，对发展农业生产做出重大贡献。

由于王祯在南北游宦，劝课农桑，抨击农官，推崇循吏，捐俸施药等方面做出了显著政绩，从而赢得了人民的赞誉。正像元·戴表元在《王伯善农书序》中所说的：“丙申岁客宣城县。闻旌德宰王君伯善儒者也，而旌德治。问之，其法：岁教民种桑若干株，凡麻苧禾黍牟麦之类。所已蒔艺芟获，皆授之以方；又图画所为钱镞耨耩耙扒诸杂用之器，使民为之。民初曰：是固吾事，且吾世为之，安用教？他县为宰者群擲揄之，以为殊不切于事，良守将，贤部使，知之不问，问亦不以为能也。如是三年，伯善未去旌德，而旌德之民利赖而诵歌之。”^①《旌德县志·政绩》部分在记载王祯政绩时也说：王祯的“种种善绩，口碑载道”。

三、革新印刷术 首创农器诗

王祯不仅是博学多才的农学家，而且是印刷术的革新家和农器诗的首创者和诗人。在印刷术的革新方面，他创造了“木活字”印刷术，并且发明了“转轮排字盘”，提高了拣字排版的工效。在《农书·农器图谱》中，王祯还给后人留下了不少描写农事和农器的诗篇。清代编辑的《元诗选》中就把王祯的农事诗编在一起，题作《农务集》。

1、革新印刷术 创造木活字

王祯在印刷技术上的革新，对我国和世界文化的发展作出了重要贡献。王祯为了使他的《农书》能早日出版，便在毕昇胶泥活字印刷术的基础上，进行了木活字的试验：就是先在木板上刻好字，然后用细齿小锯把刻好字的木板，一块一块的锯下来，再用锋利的刀子把木块修成整齐一致的四方形木活字；排印时再用竹片和木楔把一个个木活字卡紧，印刷后拆下来，留待以后再行用。这样就既大大节省了人力和时间，又提高于印刷效率。转轮排字法，是王祯的又一发明。他发现木活字在拣字过程中，数万个木活字排开来，拣字人

^①元·戴表元《王伯善农书序》，载王毓瑚《王祯农书校注》农业出版社，1981年版。第445页

要穿梭往来于字盘之间很不方便，于是王祜就设计制造了转轮排字盘，这种转轮排字盘，是一个直径约七尺的，用轻质木料做成的大圆盘，圆盘制成后，把它安装在高约三尺的轮轴上，然后再把木活字有规律的放在圆盘里，圆盘可以自由转动。要做两个圆盘，一个称作韵轮，一个称作杂字轮。在韵轮里按照木活字的音韵顺序排列在轮盘中，而杂字盘则主要是排列一些常用的语助词，如之、乎、者、也之类。这样，拣字的人，就可以坐在两轮之间，左右两手分别转动轮盘，拣到所需的木活字，从而将“以人寻字”的操作方法，改为“以字就人”，免去了穿梭往来寻字之苦了！王祜创造的木活字印刷术和转轮排字盘，在印刷他主编的《旌德县志》时，发挥了很好的作用。《旌德县志》约六万字，用他制成的三万多个木活字，不到一个月，就印成了一百多部。现今保存下来的明清时期的许多古书，都是用木活字印刷的。它是现代铅字印刷术的滥觞。王祜将他创造木活字印刷术的实践经验，写成《造活字印书法》、《写韵刻成法》、《活字版韵轮图取字法》等文字，收入他的《农书》之中，这是世界上记载活字印刷术最早的重要文献。

2、首创农器诗 同情众农夫

王祜所写的农事诗，既有其人民性，又有其艺术性。从它的人民性来说，王祜在他的农事诗中袒露了他同情野夫田妇的情怀，也痛快淋漓地鞭笞了权贵。

王祜虽然是封建官府的地方长官，但是他却对野夫田妇寄予深切地同情，而对当时的权贵们给予无情的鞭笞。王祜在《农书·农器图谱·薨鼓歌》中采用两相对照的手法，对权贵们灯红酒绿，锦堂歌舞，贪得无厌，挥霍无度的糜烂生活进行了无情的揭露和鞭笞；而对农夫们与犁锄为伍，在炎风汗雨中，胼手折腰，凄楚呻吟的情形寄予深切地同情：

炎风灼肌汗成雨，赤日流空水如煮，樨苗森森茁方乳，田家长养过儿女。
稊梯根稗实藏深土，得水滋萌疾机弩，老农忧煎走旁午，子汲妇炊具鸡黍。
百端劝相防莽卤，尚恐偷忙贪笑语，长控剗桐三尺许，促烈轩轰无律吕。
双手俱胼折腰膂，朝走东皋夕南亩，锦堂公子调乐府，终日灵（）缓歌舞，
庖人择精挥鸟羽，小槽真珠色胜琥，归来醉饱月停车，囊瓮犹嫌不胜贮，
万钱弃掷在盘俎，厌饫台舆膺鼯鼠，老农此时独凄楚，长鑿为命鉏为伍，
归见桐柁音不吐，只有呻吟满环堵，但得一瓿置龟腑，敢较人间异甘苦，
吁磋公子还知否，请听薨田一声鼓。

王祜对贪官污吏们进行了无情的鞭笞。他在《农书·农器图谱·油榨诗》中说：“取之亦多方，脂膏竟谁有，回顾室中妇，何尝润蓬首。”

王祜在《农书·农器图谱·守舍诗》中，又对地主老财的“便腹”和野夫田妇的“饥肠”做了对照：

禾穗累累青半黄，边山际野多熟乡，一粒未得人初尝，不应办作鹿豚粮。
老农作计须夜防，结草构木安匡床，高低量置田中央，容身仅足庇雨霜。
比于露宿知犹强，所图岁宴实饥肠，士族多少居华堂，安然熟寝无更长。

便腹何尝乏稻粱，敢较甘苦均闲忙，不遑宁处禾无伤。

王祯在《农书·农器图谱·芟麦歌》和《缫车诗》中，对封建官府的灯红酒绿，纸醉金迷之风，和搜刮民财的种种恶行，也进行了揭露和鞭笞。

田家食力不食智，斲麦年年勤种蒔……风翻日碾半犹未，已向公门奉新馈。

一得岂能偿百费，终岁勤劳一歔歔。（《芟麦歌》）

昨日公堂宴宾贵，尊俎横陈混肴（），檀板珠绳按歌吹，万钱不直供一醉。（《芟麦歌》）

今岁蚕收茧如积，满家儿女喜欲狂……妇姑此时还对语，准备吾家好机杼，岂知县吏已催科，不时揭去无余佗，迫索仍忧宿负多，车乎车乎将奈何！（《缫车诗》）

王祯在他的农事诗中对贪官污吏、地主老财进行了揭露和鞭笞，对野夫田妇寄予深切的同情，这就是他的农事诗的人民性之所在。做为封建官府的地方长官，在他的农事诗中能充分袒露这种人民性的胸怀，实在是难能可贵的。

王祯的农事诗，不仅具有显明的人民性，而且具有较高的艺术性。他的诗吟诵起来不仅合辙压韵，而且铿锵有力。例如《禾担诗》、《菌诗》、《火仓诗》等都是精粹的律诗。“累累禾积大田秋，都入农夫荷担头，才使赧肩到场圃，主家仓廩又催收。”（《禾担诗》）“富国何如富在民，乡间是处有高菌，只知不负英雄谒，遇歉能倾一济贫。”（《菌诗》）“朵绵高执玉叉头，细作垂丝燃复收，待得功成付机杼，不知谁解衣新紬。”这些诗，都具有较高的艺术性。

由于王祯的农事诗具有显明的人民性和较高的艺术性，历来就备受人们的青睐。明代的大农学家徐光启甚至说：王祯“诗学胜农学”。

四、遗址今犹在 业绩永留传

王祯在东平和北方做部门属官或承事郎时的遗迹或遗存，已不可考，但是，在旌德县任县尹期间，由于政绩突出，当地人民长期怀念着他，所以有不少遗迹或遗存都保存下来，因此，这里将主要介绍王祯在旌德任县尹期间的遗迹和遗存。^①

1、山庄偕乐圃 示民种艺法

乾隆《旌德县志·拾遗》中说：“元贞间县尹王祯……治旌六载，每暇日躬率家童辟廡西废圃，构茅屋三间，引鹿饮泉水注为清池，以种莲芡，四面树以花草竹木，仍别为谷垄稻区，环植桑枣木棉，示民种艺之法，扁其居曰山庄，命其圃曰偕乐。又尝教民种桑麻苧禾黍牟麦之类。并图画所为钱镞耒耨耙扒诸器，使民为之。”这是王祯在旌德任县尹期间，利用闲暇时间，亲自率领家童利用“廡西废圃”开辟的“山庄”。这个山庄的遗址就坐落在现在“梓山宾馆”的院内。现将“山庄和偕乐圃”遗址的照片列下：

^① 本节引用的《方志》资料 and 照片系山东省东平县史志办徐玉柱、万怀志二同志实地调查拍照所得，特此说明。



图 1-1 山庄和偕乐园遗址

王祯开辟的这个“山庄”，是作为“示民种艺之法”和图画各种先进农器，“使民为之”的试验示范基地来用的。这是他采用“先试验示范，后推广应用”的方法，推广先进农业技术和先进农具的基地。

封建社会的小农经济是十分脆弱的，小农们经受不起任何的失败和挫折，因此，小农们在采用任何新农艺和新农器上都是很保守的。王祯对小农经济的脆弱性和小农们的保守性有着深刻的理解，他做为地方行政长官，不想采用行政命令的办法，推行新农艺和新农具，而是在他的山庄里采取“先试验示范，后推广普及”的办法，使小农们亲眼看到新农艺和新农具的增产效果并确信没有任何风险后，自觉自愿地采用新农艺和新农具。这种做法在当时来说，确实是难能可贵的。

王祯对他的试验示范基地——“山庄”做了精心地设计和安排。其一是山庄里既有旱地又有水田。所谓“谷垄”就指的是旱地作物；而所谓“稻区”就指的是水田。其二是在山庄的周围“环植桑枣、木棉”，在旌德这个山区县里，因地制宜地发展栽桑养蚕和干果类果树生产是适宜的。而种植木棉却正是元代解决衣被原料的根本大计。其三是“引鹿饮泉水注为清池，以种莲芡”，既有利于发展莲芡等水生植物，也为发展灌溉事业创造了条件。其四是在山庄的“四周树以花草竹木”，为山庄创造了一个优美的生态环境。这些构思和布局都可为农民发展山区经济提供典范。

2、剞劂版书村 创造版韵轮

在旌德县城西南约 10 公里的地方，有一个村子叫“版书村”。这个村子就是王祯当年研究改进活版印刷术的地方。王祯在旌德县任职期间就编撰出《农书》中的《农桑通诀》和《农器图谱》两部分书稿，王祯感到书稿的字数较多，刊刻起来困难较大，于是就在素有“剞劂”（雕版刻书）传统的“版书村”，同有经验的刻工进行了用木活字代替泥活字的试验，经过两年的努力，在版书村共制作了三万多个木活字。为了减轻拣字排版工人在活字版前穿梭往来拣字排版的辛苦，提高拣字排版的效率，王祯还和刻工一起创制了“活字版韵轮”，将木活字按照音韵有规律的排列在转轮排字架上，共制两个转轮，一个转轮置

监韵版面；一个转轮置杂字版面。拣字排版工人坐在两轮中间，转动轮盘“以字就人”，改变了“以人寻字”的困难局面。大德二年(1298)王祜用他们创制的木活字和转轮拣字法印刷王祜主编的六万多字的《旌德县志》，“不出一月，百部齐成”，非常成功！

现将“版书村”遗址的照片列下：



图 1-2 版书村遗址

3、修复淳源桥 重修养济院

乾隆《旌德县志·政绩》中说：“王祜……元贞元年以承事郎为县尹，惠爱有为，凡学宫斋庠尊经阁及县治坛庙桥道，捐俸改修，为诸绅士倡……又兼施医药救民贫疾，种种善蹟，口碑载道。”这就是说，在王祜的“政绩”中，有捐出自己的部分薪俸用于改修“学宫斋庠”，“坛庙桥道”等种种善事的事迹。这些善事长期留在旌德人民的记忆中，至今遗迹尚存的主要有：淳源桥、养济院和大成殿。

(1)淳源桥 根据《旌德县志·建置志》的记载：淳源桥始建于北宋元丰年间(1078~1086)，初名平政桥。在宋代三次改修，易名淳源、跨云、瑞虹。元元贞年间(1295~1297)王祜重修复名“淳源”。今俗称“上市桥”。其桥基为原建筑，桥孔与河道呈一定夹角，可自然分水。下面是淳源桥遗址的照片：

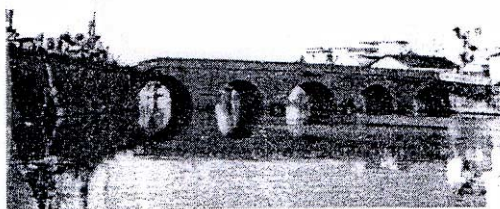


图 1-3 淳源桥遗址

(2)养济院 据《旌德县志·建置志》记载：宋代曾设“居养院”，在五显庙北。元至元间(1271~1294)移建于县治东南之三皇庙前，与安乐堂相并，为屋十六楹，收籍无告贫民，每名月给米三斗，柴百五十斤。“元尹王祜重修，改曰养济院”，“生给衣粮薪炭，死则并给葬具”。下面的照片就是“养济院遗址”。



图 1-4 养济院遗址

(3)大成殿 据《旌德县志》记载：“元成宗元贞年间(1295~1297)县尹王禎，倡修殿堂斋庖，砖石甃砌。”大成殿就是当时修建的殿堂之一。该遗址现为旌德县文物管理所。下面是大成殿遗址照片。



图 1-5 大成殿遗址

第二节 《王禎农书》的版本和内容

王禎的著作流传下来的主要是他的《农书》，至于《农书·杂录·造活字印书法》中提到的用活字印书法印制的那六万字的《旌德县志》尚未发现有任何传本。而清人编辑的《元诗选》中所谓的《农务集》则是从王禎《农书》中抄出来的农事诗，不是王禎的另一部著作。因此，这里只能介绍《农书》这部著作的主要内容，及其在农学方面的重要贡献。

王禎的《农书》，是中国古代最著名的四大农书之一。其中包括《农桑通诀》、《百谷谱》、《农器图谱》三部分。全书约 13 万 6 千字，插图 280 多幅(一说 306 幅)。《农桑通诀》具有农业通论的性质，它论述了广义农业的内容和范围；《百谷谱》是作物栽培各论的性质，它以粮食作物为主，兼论了蔬菜、林果等的栽培和管理；《农器图谱》搜罗了 20 类农器，既描写了各项农器的构造、来源、演变和用法，又配上了一幅或几幅插图。它是兼论南北的农学巨著，突出特点是配有大量插图，这部分占全书的 4/5；同时，又仿照本草

书的作法，对多种作物都作了植物性状的描述，这是在其他古农书中所少见的。现将其主要内容，摘其要者述之如下：

一、《王祯农书》的版本

1、版本概述

王祯《农书》是否有元代刊本或只有稿本，暂时还无法定论，即使有元刊本，也早已失传。现存最早的刻本是明嘉靖庚寅(1530)山东布政使司刻本。据顾应祥刻行王祯《农书》移文中所说：“惜乎久无刻本，民鲜得观。即今流传抄本见在，合无再加校正，命工翻刻，分发所属府州县掌印治农等官，俱要用心讲求，著实劝课。”^①明万历二年(1574)山东济南府章邱县署又翻刻一次。据《天禄琳琅书目》明刊子部说：“此书初刻于嘉靖九年。而章邱县署又翻刻于万历二年，故抚印字画，俱不能工整。”万历四十五年(1617)邓渼又据嘉靖本重刻了一次，行款有了改变，插图也略有删减。总的来看，明代共有三个刻本，其共同特点都作三十七集。即《农桑通诀》是集之一至集之六；《农器图谱》是集之一至集之二十；《谷谱》是集之一至集之十一。在三部分的前面分别冠以目录。可见《农书》是三者的总和。其中，有一个问题要作一说明：就是《谷谱》原目录集之十一为饮食类，下列“豳风七月诗说”、“食时五观”和“备荒”三目，但书中已缺前两目，仅存“备荒”一目，因此，将“备荒论”附在集之十之后，所以实缺集之十一。这样，明刻本实际上是三十六集。

清乾隆年间。在编纂《四库全书》时，从明《永乐大典》中录出不少古书，其中也包括王祯《农书》。这就是所谓“库本”。这个本子同明刻本大不相同。它不仅多了一篇作者自序，而且三个组成部分的顺序也不一样，内容也稍有出入。《四库总目提要》中说：“《读书敏求记》曰：《农桑通诀》六，《谷谱》四，《农器图谱》十二……今以原序条目。以类区分，编为二十二卷。”它是后来流传很广的几种版本的祖本，因此，特别值得注意。

清代晚期，也就是十九世纪的末期，在全国上下提倡“实学”的潮流中，福建于光绪二十一年(1895)根据嘉靖本复刻了王祯《农书》，并将其收入“武英殿聚珍版丛书”中。于是，又使三个世纪不曾重刊过的明刻本重新广泛流传起来。光绪二十四年(1898)上海《农学报》社，又根据聚珍版本出版了一个石印本，在更广泛的读者中传布了此书。光绪二十五年(1899)广东广雅书局又翻刻了一次明刻本。

辛亥革命以后，山东农业专科学校，于1924年又出版了一个排印本。也是以聚珍本或农报本为底本排印的。1937年，商务印书馆又印行了一个新的排印本，并把它编入《万有文库》，它的底本也是聚珍本或农报本。

新中国成立后，中华书局于1956年出版了铅印本，其底本是《万有文库》本。1981年农业出版社出版了王毓瑚的《王祯农书》校注本，它是一个比较完善的本子。1994年，上海古籍出版社又出版了缪启愉的《东鲁王氏农书译注》一书。

^① 引自王毓瑚《王祯农书校注》，农业出版社，1981年版第449页明山东布政使司刻行《王祯农书》移文。

表 7-1 王祯《农书》现存版本一览表

版 本	出 版 年 代	备 注
山东布政使司刻本	明·嘉靖九年(1530)	三十六集
山东章邱县署刻本	明·万历二年(1574)	抚印字画, 俱不工整
邓镛重刊本	明·万历四十五年(1617)	删减插图二十五幅
四库全书本(库本)	清·乾隆三十九年(1774)	从《永乐大典》辑出, 编 22 卷
武英殿聚珍丛书本	清·光绪二十一年(1895)	福建据明嘉靖本
农学报社石印本	清·光绪二十四年(1898)	上海《农学报》社石印
武英殿聚珍丛书本	清·光绪二十五年(1899)	广东广雅书局翻刻
山东农业专科学校本	民国·14 年(1925)	据库本排印
万有文库本	民国·26 年(1937)	商务印书馆铅印
中华书局铅印本	新中国·1958 年	利用商务万有文库本纸型
王毓瑚校注本	新中国·1981 年	农业出版社出版竖排本
缪启愉译注本	新中国·1994 年	上海古籍出版社横排本

2、版本比较

从王祯《农书》版本概述中可以看出, 这部农书有两个系统: 一个系统是, 以嘉靖本为祖本的“明本系统”; 一个系统是出自《永乐大典》的“库本系统”。这两个系统的区别可以概括在下表之中:

表 7-2 王祯《农书》两个系统的区别

以嘉靖本为祖本的“明本系统”	出自《永乐大典》的“库本系统”
(1) 没有王祯自序, 但有阎闾序	有王祯自序, 但没有阎闾序
(2) 全书分为三十六集	全书分为二十二卷
(3) 全书三部分的顺序是: ①农桑通诀 ②农器图谱 ③谷谱	①农桑通诀 ②百谷谱 ③农器图谱
(4) 此系统称作物各论部分为: 谷谱	此系统称作物各论部分为: 百谷谱
(5) 三部分前面都有目次	没有目次
(6) 农桑通诀“三事起本”部分有五幅插图	没有插图
(7) 授时篇和地利篇前各有一幅插图	没有插图
(8) 农器图谱中的插图互有差异	农器图谱部分插图互有差异

王祯《农书》两个系统的版本虽然在分集和分卷上有所不同, 但是。它们在内容上基本上是相同的。这一点可从两个系统分集和分卷对照表中看出来。

表 7-3 王祯《农书》两个系统分集分卷对照表

	农桑通诀	农 器 图 谱	谷 谱
36 集本	1 2 3 4 5 6	7 8 9 11 13 15 17 19 20 22 23 26 10 12 14 16 18 21 24 25	27 29 32 35 28 30 33 36 31 34
22 卷本	1 2 3 4 5 6	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22	7 8 9 10

从上列对照表中可以看出：(1)36 集本的“农桑通诀”部分，是从集之 1 至集之 6；22 卷本的“农桑通诀”部分，是从卷 1 至卷 6。两者的集和卷是相对应的。(2)36 集本的“农器图谱”紧接“农桑通诀”之后，从集之 7 至集之 26，共 20 集；而 22 卷本则是“农桑通诀”之后紧接着是“谷谱”，7 卷至 10 卷，共 4 卷。(3)36 集本的“谷谱”在“农器图谱”之后，从 27 集至 36 集，共 10 集；而 22 卷本，在“谷谱”之后是“农器图谱”，从 11 卷至 22 卷，共 12 卷。

二、《王祯农书》的内容

王祯《农书》由《农桑通诀》、《百谷谱》和《农器图谱》等三大部分构成。下面分别阐述三大部分的主要内容。

(一) 农桑通诀

王祯《农书》的《农桑通诀》部分，不论是 36 集本还是 22 卷本，都是 6 集或 6 卷。它包括的主要内容有 5 个方面，共有 19 目。这 5 个方面是：农业起源(包括农事起本、牛耕起本和蚕事起本 3 目)，天时地利(包括授时和地利 2 目)，作物栽培(包括垦耕、耙劳、播种、锄治、粪壤、灌溉、收获 7 目)林牧蚕桑(包括种植、畜养和蚕缲 3 目)，劝助蓄积(包括劝助、孝弟力田、蓄积和祈报 4 目)。现将《农桑通诀》内容归类表列下供参考：

表 7-4 《农桑通诀》内容归类表

归 类	内 容	备 注
农业起源	(1)农事起本 (2)牛耕起本 (3)蚕事起本	概述神农和后稷发明农业的事绩 主张春秋之间始有牛耕 黄帝元妃西陵氏始教蚕事
天时地利	(1)授时 (2)地利	农时的重要和“授时指掌活法之图” 九州之土，各有等差；周礼职方，物畜分布
作物栽培	(1)垦耕 (2)耙劳 (3)播种 (4)锄治 (5)粪壤 (6)灌溉	开垦、耕作、套耕、开垄作沟、深耕易耨 犁耕既毕则有耙劳，犁一耙六，南方水田，耙毕则耖 收种、溲种、顺时种之，顺天因地，讲究种法 早锄、深锄、多锄、()锄、铲、耘田、耘耨、锄社 粪壤肥田改土，地方常新，开辟粪源，积肥保肥 周礼水法，兴修水利，除害兴利，因地制宜

	(7)收获	收欲速，宿麦早收，用钐、麦绰、麦笼
林牧蚕缫	(1)种植(植树) (2)畜养 (3)蚕缫	种植利博，种桑之法、材木种植，桑果嫁接六法。 养马、养牛、养羊、养猪、养鸡、养鹅鸭、养鱼蜂 蚕缫制衣，育蚕之法，蚕室管理，饲蚕之法
劝助蓄积	(1)劝助 (2)孝弟力田 (3)蓄积 (4)祈报	奖勤罚懒，鼓励农耕；推崇循吏，抨击农官。 孝弟立身，力田养身；重农重耕，崇本抑末。 有余则藏，待凶而颁；国有国蓄，民有民蓄；平 糶赈灾祈报、祭祀之类。

从上表中可以看出：《农桑通诀》带有农业通论之性质，是总论广义农业的内容和范围的。它包括五类内容，即：(一)农业起源，讲农业历史；(二)天时地利，讲农业资源和环境；(三)作物栽培，讲农业种植业从耕种到收获全过程的技术；(四)林牧蚕缫，讲广义农业的综合经营；(五)劝助蓄积，讲农业经营、农业政策、农业思想。从《农桑通诀》的总体结构上看，它贯穿的总体思想是：尊重历史，尊重自然，强调天地人的和谐与统一，“顺天之时，因地之宜，存乎其人”，就是《农桑通诀》的总体构思。在农业经营上，虽然已经有了农林牧蚕综合经营的设想，但是，从中仍然透露了偏重种植业的倾向。下面依次介绍《农桑通诀》的主要内容：

(1)农业起源

王祯《农书》农业起源部分，参考了《农桑辑要》的“农功起本”和“蚕事起本”部分而有所增益，同时增加了“牛耕起本”部分。在“农事起本”部分，主要概述了神农和后稷发明农业的事迹；在“蚕事起本”部分，主要阐述了黄帝元妃西陵氏始教蚕事的观点；在“牛耕起本”部分，主要阐述了春秋时期才开始牛耕的观点。

(2)天时和地利

王祯《农书》在古农书中，不仅是首先把天时和地利都列专章进行论述的，而且多有发明。在授时部分，它不仅阐述了农时的重要，而且发明了“授时指掌活法之图”。

①授时

王祯《农书》在“授时篇”中，对历法和农时进行了概括论述，认为“四时各有其务，十二月各有其宜，先时而种则失之太早而不生，后时而艺则失之太晚而不成”。所以要重视农时。为了使人们能准确地掌握农时，他发明了“授时指掌活法之图”。这个图是由八层圆盘组成的。圆盘的中心画着北斗星，古人是根据北斗星斗柄的指向来确定季节的。第二层和第三层圆盘上分别写着十天干(甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸)和十二地支(子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥)表示天地变化的周期。第四层圆盘是春、夏、秋、冬四季。第五层圆盘是十二个月。第六层圆盘是二十四节气。第七层圆盘是七十二候应。第八层圆盘是各个月份和节气时令所应做的农事活动。用王祯的话来说就是：“盖二十八宿周天之度，十二辰日月之会，二十四气之推移，七十二候之变迁，

如环之循，如轮之转，农桑之节，以此占之。”王祯发明的这个授时图，有较强的实用性和灵活性。它不以历书定月，而是按照 24 节气将月份固定下来，“以交立春节为正月，交立夏节为四月，交立秋节为七月，交立冬节为十月。农事早晚，各疏于每月之下”。这样做的原因是：我国农历是阴阳合历，月份由月亮的朔望而定，节气则以太阳的南北回归为准，经测定，12 个月的长度比回归年的长度短 10 天有余，因而需要用闰月来调节。由于有的年份无闰月，有的年份有闰月，所以用月份不能确切地标定节气。王祯的授时图，以节气定月，实际上是以阳历(即回归年)计算，这样可以避开阴历月份与 24 节气的对应关系年年变动的麻烦，只用一张图即可说明每年的农事月程。这就是它的实用性。它的灵活性，主要表现在“星辰干支，别为圆图，使可运转，北斗旋于中以为准，则每岁立春，斗柄建于寅方，日月会于营室，东井昏见于午，建星晨正于南。由此以往，积十日以为旬，积三旬以为月，积三月以为时，积四时而成岁。一岁之中，月建相次，周而复始，气候推迁，与日历相为体用”。因此，王祯的授时历具有万年历的性质，它可算是一项重要发明。

王祯设计的“授时指掌活法之图”

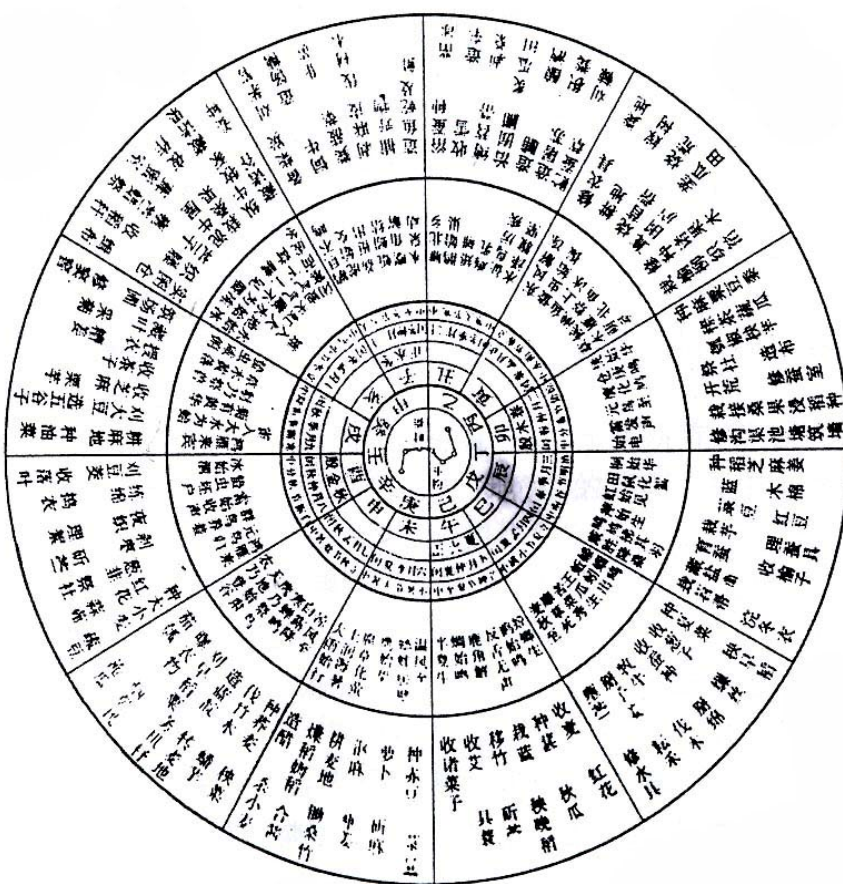


图 7—1 授时指掌活法之图

为了阅读和研究方便起见，现将王祯设计的《授时指掌活法之图》这个圆形图的主要部分改作下列表格。此表所列项目分别是圆图 4、5、6、7、8 层圆盘的内容。

表 7-5 《授时指掌活法之图》主要内容表

季节	月份	节气	物候	农事操作
春	正月 孟春	立春节 雨水	东风解冻、蛰虫始振、鱼上冰、獭祭鱼、候雁北、草木萌动。	修农具、粪田、耕地、嫁树、烧苜蓿、烧荒、葺园庐、莖瓜田、修种诸果木、栽榆柳、织箔。
	二月 仲春	惊蛰节 春分中	桃始华、仓庚鸣、鹰化为鸠、玄鸟至、雷乃发声、始电。	种麻、粟、豆、黍、稷、茶、蔬、瓜、瓠、椒、秧、芋、祭社、造布、开荒、修蚕室、栽接桑果、浸稻种、修沟渠池塘。
	三月 季春	清明节 谷雨中	桐始华、田鼠化鴽、虹始见、萍始生、鸣鸠拂羽、戴胜降桑。	种稻、芝麻、姜、蓝、木棉、菜豆、红豆栽芋、理蚕具、育蚕、收榆子、藏盐鹵、栽苕帚、浣冬衣。
夏	四月 孟夏	立夏节 小满中	蝼蛄鸣、蚯蚓出、王瓜生、苦菜秀、靡草死、麦秋至。	种夏菜、秧早稻、收葱子、缫丝、收蚕种辟绵、牧牛、伐木、辟子姜、耘禾、壅苎修水具。
	五月 仲夏	芒种节 夏至中	螳螂生、()始鸣、反舌无声、鹿角解、蜩始鸣、半夏生。	收麦、红花、种菘、秋瓜、栽兰、秧晚稻、移竹、斫苎、收艾、具蓑、收诸菜子。
	六月 季夏	小暑节 大暑中	温风至、蟋蟀居壁、鹰始挚、腐草化萤、土润溽暑、大雨时行	种赤豆、绿豆、萝卜、斫麻、沤麻、壅耕麦地、锄桑竹、高稻、薅稻、合酱、造醋、杀小麦。
秋	七月 孟秋	立秋节 处暑中	凉风至、白露降、寒蝉鸣、鹰乃祭鸟、天地始肃、农乃登谷。	种荞麦、秧菜、伐竹木、蟠芋、造蓝靛转麦地、刈早稻粟、务机杼、曝衣物、晒干桃、茄瓠、菹瓜。
	八月 仲秋	白露节 秋分中	鸿雁来、玄鸟归、群鸟养羞、雷始收声、蛰虫坏户、水始涸。	种大小麦、蔬豆、红花、蒜、薤、葱、韭、祭社、剥枣、斫苎、夜织、理絮、练棉、()衣、刈豆茭、收落叶。
	九月 季秋	寒露节 霜降中	鸿雁来宾、雀入大水为蛤、菊有黄华、豺乃祭兽、草木黄落、蛰虫咸俯。	耕麻地、种油菜、刈大豆、选五谷子、收芝麻、粟、芋、收茶子、授衣、糟姜藏叶、采菊、筑场圃、修窠窖。
冬	十月 孟冬	立冬节 小雪中	水始冰、地始冻、雉入大水为蜃、虹藏不见、天气上腾、地气下降、闭塞而成冬。	实困仓、缉布、织屨、收稻秆、壅子、壅苎、蜡祭、泥牛屋、葺蜜室、栽桑果夜作、纵牛牧豚、藏诸果、藏诸谷、姜种
	十一月 仲冬	大雪节 冬至中	鶡()不鸣、虎始交、荔挺出、蚯蚓结、麋角解、水泉动。	备柴炭、刈茅苇、饲牛、造饧糖、糞菠菜韭黄、剥麻皮、伐材木、捕野物、造鱼干及砬。
	十二月 季冬	小寒节 大寒中	雁北乡、鹊始巢、雉始雊、鸡乳、征鸟厉疾、水泽腹坚	浴蚕种、凿冰、收雪、造车、缚苕帚、剥桑、治园圃、炙瓜田、造脯、酿酒、造屠苏、积粪、贮蚕草、刈棘。

②地利

王祜认为：“风行地上，各有方位，土性所宜，因随气化”，因此，在农业生产中必须贯彻“地宜”的原则。王祜根据《禹贡》中的九州之土和《周礼》中的作物牲畜分布，阐发了“土地所生，风气所宜”的道理。为了在农业生产中贯彻“地宜”的原则，王祜还创制了一幅《全国农业情况图》。王祜说：“是图之成，非独使民视为训则，抑亦望当世之在民上者，按图考传，随地所在，悉知风土所别，种艺所宜，虽万里而遥，四海之广，举在

目前，如指掌上，庶乎得天下农种之总要，国家教民之先务。”此书原图可能已经散佚，现存之图，恐怕失之简陋，不能起到王祯所说的那种作用。

(3) 作物栽培通论

王祯《农书·农桑通诀》阐述了天时和地利等农业的外在环境以后，接着论述了作物栽培的基本理论和原理。其中包括垦耕、耙劳、播种、锄治、粪壤、灌溉、收获。

① 耕作栽培方面新的创造

王祯《农书·农桑通诀》部分，在耕作栽培方面有不少新的创造。归纳起来，主要有以下几点：

(1) 在北方旱地抗旱耕作中强调了深耕细耙。王祯认为只有“深耕易耨”才能“岁可常稔”。他不仅认为“犁深为功”，而且强调“熟耙为全功”。又说：“耙劳之功不至，而望禾稼之秀茂实栗难矣。”他还总结了浅耕灭茬，细耕多耙的新经验。

(2) 对北方旱地和南方水田的耕作体系作了新的概括。王祯把北方旱地的耕作体系概括为“耕、耙、劳”。所谓“其耕种陆地者，犁而耙之，欲其土细，再犁再耙，后用劳，乃无遗功也”。所谓“犁耕既毕，则有耙劳，耙有渠疏之义，劳有盖磨之功”等，都是对北方旱地翻耕法耕作体系的新概括。与此同时，王祯对南方水田的耕作体系概括为“耕、耙、耖”。所谓“南方水田，转毕则耙，耙毕则耖，故不用劳”。

(3) 总结了北方旱地实行套耕的新经验。王祯在《农桑通诀·垦耕篇》中所说的：“所耕地内，先并耕两犁，垡皆内向，合一垄谓之浮磷，自浮磷为始，向外缴耕，终此一段，谓之一缴，一缴之外又间作一缴，耕毕，于三缴之间，歇下一缴，却自外缴耕至中心，作一（），盖三缴中成一（）也。”王祯在这里首次总结了采取内翻和外翻结合，实行套耕以减少开闭垄的新经验。从而将北方旱地的耕作水平又提高到一个新阶段。

(4) 总结了南方稻田稻后旱作“开磷作沟”的新经验。我国南方向有“水乡泽国”之称，南方水田收获早稻之后，复种旱作时，“最忌水湿”，解决稻后旱作排水降渍问题，乃是夺取旱作高产丰收的关键。经过长期生产实践中的摸索，大约在宋元之间人们才开创了“开磷作沟，整地排水”的新经验。王祯《农书》首先记载了这个经验：“高田早熟，八月燥耕而曠之，以种二麦。其法：起垡为磷，两磷之间，自成一畎，一段耕毕，以锄横截其磷，泄利其水，谓之腰沟，二麦既收，然后平沟畎，蓄水深耕，俗谓之再熟田也。”这个经验总结，为南方水田实行水旱轮作，夺取稻麦双丰收做出了重要贡献。

(5) 强调“秋耕为主，春耕为辅”的原则。北方旱地春旱多风，实行秋耕有利于保墒防旱。王祯《农书》引用《韩氏直说》中总结的经验：“凡地除种麦外，并宜秋耕。秋耕之地，荒草自少，极省锄功，如牛力不及，不能尽秋耕者，除种粟地外，其余黍豆等地，春耕亦可。”

② 设立“粪壤”和“灌溉”专篇

在王祯《农书》以前的重要农书中，大都没有把施肥和灌溉放在重要地位。例如，汉

代的《汜胜之书》和北魏的《齐民要术》在农业通论部分都没有论述施肥和灌溉问题；及至南宋的《陈旉农书》虽有“粪田之宜篇”，但是理论性较强，实践性较差。王祯《农书》不仅将施肥和灌溉放在农业通论的重要位置上，而且在理论上和实践上都有新发展。

(1) 粪壤理论的提出 王祯《农书·粪壤篇》中对施肥改土的理论有新发展。王祯所说的：“田有良薄，土有肥硠，耕农之事，粪壤为急。粪壤者，所以变薄田为良田，化硠土为肥土也。”把施肥和改土联系在一起，就道出了“粪壤”二字的深刻涵义。王祯还是“地力常新论”的继承者和发展者，他说：“所有之田，岁岁种之，土蔽气衰，生物不遂，为农者，必储粪朽以粪之，则地力常新壮，而收获不减。”王祯还首先阐述了施肥是化无用为有用的思想，他说：“夫扫除之猥，腐朽之物，人视之而轻乎，田得之为膏润，唯务本者知之。”

(2) 广辟肥源的新努力 王祯深深地懂得：要增施粪肥，就必须广辟肥源。因此，他非常重视广辟肥源问题。王祯在《粪壤篇》中提到的肥源包括：苗粪、草粪、火粪、大粪、小便、泥粪、墙土、草木灰、糠秕、谷壳、腐草、败叶、泔水、马蹄羊角灰、沃鱼水、沟泥水、淘米水、禽兽毛羽亲肌之物等，比以前的农书中提到的肥源丰富得多了。王祯还首先对栽培绿肥和野生绿肥作了区分，他把栽培绿肥称作“苗粪”，把野生绿肥称作“草粪”。强调了栽培绿肥的重要。

(3) 积肥沤肥的新举措 王祯认为，要增施粪肥，还必须在积肥沤肥上采取一些新举措。王祯首倡设置常年积肥车的举措。他说：“农圃之家，欲要计置粪壤，须用一人一牛或驴，驾双轮小车一辆，诸处搬运积肥，月日既久，积少成多，施之种艺，稼穡倍收。”王祯为了使粪肥发酵腐熟，提高肥效，还提出设置田头沤肥窖的主张，他说：“南方治田之家，常于田头置砖槛窖，熟而后用之，其田甚美，北方农家亦宜效此，利可十倍。”

(4) 对农田灌溉的新发展 王祯在《农桑通诀》中把灌溉列为专篇，把农田灌溉摆在重要地位。他通过追溯古代治水和修筑沟洫的情况，说明兴修农田水利的重要；他列举了古代水利工程的许多遗迹，说明“兴废修坏”是发展农田水利的重要途径；他介绍了多种引水方法，并指出各种地势的灌溉方法；并总结了南方围田和圩田的经验。王祯为了推动农田灌溉的发展，还介绍了许多灌溉的工具和器械。

③ 播种锄治和收获

王祯在《农桑通诀》中还阐述了从播种到锄治再到收获的全过程。现将其主要内容概述如下：

(1) 播种 王祯在《农桑通诀·播种篇》中，首先阐述了选种和种子处理的技术；然后叙述了播种期的选定问题；第三，介绍了几种主要播种方法，如漫种、耩种、瓠种和区种等；第四，介绍了蔬菜和瓜类的栽培技术。

(2) 锄治 王祯在《农桑通诀·锄治篇》中，首先阐述了锄治的重要性：“农夫之务去草也……盖稂莠不除，则禾稼不茂，种苗者不可无锄耘之功也。”第二、根据《齐民要术》

等书的记载，强调了锄早、锄小、深锄、勤锄的原则；第三、为四次锄地命了名并提出了不同的技术要求：“第一次撮苗曰‘簇’；第二次平垄曰‘布’；第三次培根曰‘壅’；第四次添功曰‘复’。”第四、介绍了快速耘锄的工具“耨锄”，说：“其功过锄功数倍，所办之田，日不啻二十亩。”第五、介绍了南方水田的耘田技术和耘瓜、耘（）等耘田工具。第六、介绍了北方农民换工互助的“锄社”，“以十家为率，先锄一家之田，本家供其饮食，其余次之，旬日之间，各家田皆锄治。自相率领，乐事趋功，无有偷惰，间有病患之家，共力助之，故田无荒秽，岁皆丰熟。秋成之后，豚蹄盂酒，递相犒劳，名为锄社”。

(3)收获 王祯在《农桑通诀·收获篇》中，首先，阐述了及时收获的重要性。“稼欲熟，收欲速，此良农之务也”。第二、认为宿麦“最宜早收”，最好“带青收一半，合熟收一半”，否则就有“被暴风急雨所摧，必致抛费”的危险。“古语：‘收麦如救火’，若稍迟慢，一值阴雨，即为灾伤。”并提倡用先进的工具——麦钐、麦绰和麦笼收获小麦，“较之南方以镰刈者，其速十倍”。第三、对南北方收粟方法进行了比较，说：“南方收粟用‘粟鉴’摘穗；北方收粟用镰，并藁刈之。”第四、对南方“地下多雨，上霖下潦，才刈之际，则必须假以‘乔干’，多则置之‘笕架’，待晴、干暴之，可无耗损之失”。

(4) 农林牧的综合经营

王祯在《农桑通诀》中还论述了农林牧综合经营问题。王祯在《种植篇》、《畜养篇》和《蚕缫篇》中论述了农林牧蚕综合经营的广义农业的内容。

1. 林业 王祯在《农桑通诀·种植篇》中，首先，阐述了林业的重要。“司马迁《货殖传》曰：山居千章之楸，安邑千树枣，燕秦千树栗，蜀汉江陵千树橘，齐鲁千树桑，此其人皆与千户侯等，其言种植之利博矣。”第二，林业的种类很多，王祯认为：“民生济用，莫先于桑。”在栽桑方面，王祯对荆桑和鲁桑进行了比较，并且阐述了栽桑的技术要点。第三，在种桑之次，王祯论述了种材木和果核问题。他举了龚遂为渤海太守，“令民、口种一树榆，秋冬课收敛，益蓄果实菱芡，民皆富实”；“李衡于武陵龙阳洲上种柑橘千树……橘成，岁得绢数千疋，此栽植之明效也”等实例，说明搞好林业生产就能实现“材木不可胜用，果实不可胜食”的目标。第四，王祯在《种植篇》中，还比较详细地介绍了身接、根接、皮接、枝接、靛接、搭接等六种嫁接方法。

2. 畜养 王祯在《畜养篇》中，阐述了畜养马、牛、羊、猪、鸡、鹅鸭；养鱼、蜂等技术。首先是养马，王祯介绍了“食有三刍，饮有三时”的经验。所谓“食有三刍”指的是：恶刍、中刍和善刍。在马饥饿时，给以恶刍；在喂饲中间给以中刍；在快要吃饱时给以善刍。这样才能使马吃得很饱。所谓“饮有三时”指的是：“朝饮，少之；昼饮胸膈水；暮，极饮之。”第二是养牛，王祯认为：“牛之为物，切于农用，”所以要养好牛。养好牛的关键在于掌握牛的性质，“今天牛之为畜，其气血与人均也，勿犯寒暑；其性情与人均也，勿使太劳”。为了适应牛畜的性质，就要“时其饥饱”以适其性情；“节其作息”以养其血气。此外，为了养好牛还要有足够的饲料地，并能及时医治牛病。第三，在养猪

方面，王祯说：“尝谓江南水地多湖泊，取萍藻及近水诸物，可以饲之……江北陆地，可种马齿，约量多寡，计其亩数种之。”王祯还介绍了制作发酵饲料的经验：对马齿等饲料“用之铡切，以泔糟等水浸于大槛中，令酸黄，或拌麸糠杂饲之，特为省力，易得肥盾”。第四，介绍了养鸡鹅鸭的经验。第五，王祯除了介绍陶朱公《养鱼经》之外，还总结了湖泊和池塘养鱼的经验。第六，王祯《农书》还是较早介绍养蜂经验的农书。第七，王祯在《蚕缫篇》中还比较详细地总结了养蚕缫丝的经验。

(5) 劝助和蓄积 王祯在《农桑通诀》中开辟“劝助”和“蓄积”专篇，论述劝课农桑和节用预备问题。

1. 劝课农桑 王祯在《农桑通诀·劝助篇》中，首先，从正反两方面阐述了“劝助”的重要：“盖恶劳好逸者，常人之情；偷情苟且者，小人之病。上之人苟不明示赏罚以劝助之，则何以奖其勤劳而率其怠倦欤！”“后世劝助之道不明，其民往往舍本而趋末”，这样就有“一遇凶饥，食不足以充其腹，衣不足以蔽其身体”的惨状。第二，王祯反对在劝课农桑中“徒示之以虚文，而未施之以实政”的做法。他在劝助中极力推崇古之“循吏”，而无情鞭笞虚浮的“农官”。王祯认为：“诚使人君能法周成汉文之治，以表倡于上；公卿守令能法龚黄诸贤之事，以奉承于下，省徭役以宽民力，驱游惰以趋农业，又何患民之不劝，田之不洽乎！”

2. 蓄积 王祯在《农桑通诀·蓄积篇》中，首先论述了蓄积的重要：“古者三年耕，必有一年之食，九年耕，必有三年之食，虽有旱干水溢，民无菜色，岂非节用预备之效欤！”又说：“国无九年之蓄曰不足，无六年之蓄曰急，无三年之蓄曰国非其国矣，蓄积者，岂非有国之先务耶！”王祯还说：“大抵无事而为有事之备，丰岁而为歉岁之忧，是故国有国之蓄积，民有民之蓄积。”其次，王祯还批评了：“今之为农者，见小近而不虑久远，一年丰稔，沛然自足，侈费妄用，以快一时之适，所收谷粟，耗竭无余，一遇小歉，则举贷出息于兼并之家，秋后倍称而偿之，岁以为常，不能振拔”的人。

(二) 百谷谱

王祯《农书》22卷本的《百谷谱》是4卷，而36集本的《百谷谱》则分为11集。王祯在解释“百谷”一词时，引杨泉《物理论》曰：“百谷者，三谷各二十种，为六十种，蔬果各二十种，共为百谷。注云，粱者，黍稷之总名；稻者，溉种之总名；菽者，众豆之总名。”这就是“百谷”一词的来源。

《百谷谱》属于栽培各论的性质，其中所载各种谷、蔬、果类的栽培技术，多数引自元代王祯以前农书综合而成。但是，其中也有部分内容是王祯新的总结，我们在这里将重点介绍王祯新总结的内容。

《百谷谱》共分谷属、菽属、蔬属、果属、竹木、杂类和饮食类等7项内容，共有83目，现存81目。其中“饮食类”原有“鬮七月诗说”，“食时五观”和“备荒论”3目。今本仅存“备荒论”一目。现将《百谷谱》的类别和条目列表如下：

表 7-6 《百谷谱》的类别和条目表

类别	条目
谷 属	粟、水稻、旱稻、大小麦(青棵麦附)、黍、稷、粱秫、大豆(俾豆附)、小豆、豌豆、荞麦、蜀黍(高粱)、胡麻、麻子(苏子附)
蔬 属	甜瓜(黄瓜附)、西瓜、冬瓜、瓠瓜、芋, 蔓菁、萝卜、茄子、姜、莲藕、芡、芰
蔬 属	葵、芥、芸苔、芥子、菌子、蒜、薤、葱、韭、胡荽、菠棱、莴苣、茼蒿、人苋、蓝菜、茗蓬、兰香(香菜附)、荏蓼、芹蘧、甘露子
果 属	梨、桃、李、梅杏、柰林檎、枣、栗(榛附)、桑椹、柿、荔枝、龙眼、橄榄(余甘子附), 石榴、木瓜、银杏、橘(柑附)、橙、楂子
竹 木	竹(笋附)、松(杉、柏、桧附)、榆、柳、柞(棟附)、谷楮、皂荚、苇(荻附)、漆
杂 类	苧麻、木棉、苘、茶、枸杞、紫草、红花、蓝
饮食类	翮七月诗说、食时五观、备荒论

(1) 谷属

《百谷谱·谷属》中记载了粟、水稻、旱稻、大小麦、黍、稷、粱秫、大豆、小豆、豌豆、荞麦、蜀黍、胡麻、麻等作物的栽培技术。其中粟、水稻、大小豆、胡麻、麻子等条, 主要是引用了《齐民要术》、《农桑辑要》等书所总结的栽培技术, 没有新的发明, 这里略而不论。这里主要介绍王祯总结的新经验。

①在“旱稻”条中介绍了“占城稻”和“小香稻”良种

王祯说:“今闽中有得占城稻种, 高仰处皆宜种之, 谓之‘早占’。其米粒大且甘, 为旱稻种甚佳。”又载有“一种小香稻者, 赤芒白粒, 其米如玉, 饭之香美, 凡祭祀延宾, 以为上馔, 盖贵其罕也”。

②在“大小麦”条中保存了已佚农书《韩氏直说》有关麦收的经验

王祯引《韩氏直说》云:“四五月麦熟, 带青收一半, 候熟收一半, 若过熟则抛费。每日至晚, 即便载麦上场堆积, 用苫缴覆, 以防雨作。如天晴, 乘夜载上场, 薄摊, 使之易干。碾过一遍, 翻过, 又碾一遍, 起秸下场, 扬子收起……古语云: 收麦如救火。若少迟慢, 一值阴雨即为灾伤。”王祯还对南北方收麦方法进行了比较。并推荐北方用麦钐、麦绰、麦笼等先进的收麦工具。

③在“稷”条中对其特征和特性有清晰的描述

王祯在“稷”条中说:“稷, 禾从祭, 谓可以供祭也。其苗、茎、穗、叶, 与黍难别, 故言黍必及于稷者。其米用有异也。种治之法, 与黍俱同。凡稷味美者, 亦收薄难白。割稷欲早, 盖晚多零落。收讫, 宜蒸而()之, 曝干, 白而为米, 其米疏爽, 可炊煮作饭, 时诸谷未熟, 可以接饥。其色鲜黄, 其味香美, 然所种特少, 为农家之稀馔也。”古代对

“穠”的认识很不一致，有以“穠”为黍者，有以“穠”为粟者。当代人对“穠”的认识也各异。王祯在这里所描述的“穠”，实际上就是“黍”之不粘者的“穠”。同现在仍然在黑龙江省尚有少量栽培的“穠”及其加工食用方法是很一致的。王祯对“穠”的特征和特性的描述有助于人们分辨“黍”、“穠”和“粟”的区别。这是他的一大贡献！

④在“豌豆”和“荞麦”条中介绍新的食用方法

王祯在“豌豆”条中，介绍了山西人“用豆多麦少磨面，可作饼饵而食”的经验。在“荞麦”条中，介绍了北方“治去皮壳。磨而为面，摊作煎饼，配蒜而食，或作汤饼，谓之‘河漏’”，的食用新法。

(二) 蓏属

《百谷谱·蓏属》有三种情况：其一是对某些蓏属的性状有较详细的描述，如冬瓜、芋、姜、芡、芡等；其二是对某些蓏属的用途有所增益；其三是对某些蓏属的栽培技术增添了新内容。

①对某些蓏属性状的描述

《百谷谱·蓏属》对“冬瓜”性状的描述是：“其实生苗蔓下，大者如斗而更长，皮厚而有毛，初生正青绿，经霜则白如涂粉，其中肉及子亦白，故谓之‘白瓜’。”对“芋”性状的描述是：“叶如荷，长而不圆，茎微紫，干之，亦中食，根白，亦有紫者，其大如斗。”对“芡”性状的描述是：“叶大如荷，紫皱而有刺，花开向日，花下结实，故菱寒而芡暖。”

②对某些蓏属用途的增益

《百谷谱·蓏属》对“蔓菁”的用途有较详细的阐述：“蔓菁……菜中之最有益者。常食通中益气，令人肥健。诸葛亮所止，必令兵士种蔓菁，取其才出甲可生啖，一也；叶舒可煮食，二也；久居随以滋长，三也；弃去不惜，四也；回则易寻而采之，五也；冬有根可煮食，六也。故川蜀人呼为‘诸葛菜’。”对“罗匐”用途和特性的论述是：“其味辛干，尤宜生啖，能解面毒，子可入药，下气消谷……”

③对某些蓏属栽培技术的增补

《百谷谱·蓏属》对“瓠”的栽培技术，引用《四时类要》种瓠法做了补充：“坑深四五尺，坑底填油麻、绿豆（）及乱草粪各一重，上著粪土，以子十颗种之，待成，拣强者四茎，每两茎相贴缠之，待其相著，各除一头，又取所留两茎，如前法相贴，活后，惟留一头著子，则拣留两子，如此则一斗变为盛一石矣。”对“莲藕”的栽培技术补充了新内容：“莲，荷实也；藕，荷根也……莲子坚黑者，于瓦上磨莲子头令薄，取堽土作熟泥封之，如三指大，长二寸，使蒂头平重，磨处尖锐，泥干时，掷于池中，重头沉下自然周正。皮薄易生，不时即出。”

(3) 蔬属

蔬属共 20 条，有以下三种情况：其一、引用王祯以前农书中的材料，没有增益的主

要有：蓝菜、菘蓬、着逢、阑香、芹（）、甘露子、胡荽等，这里略而不谈；其二、某些蔬属增加了性状方面的描述；其三、某些蔬属的种类、用途、栽培法有所增益。下面主要介绍后两种情况：

①对某些蔬属性状的描述

《百谷谱·蔬属》中对“芥”性状的描述是：“叶似菘而有毛，味极辣者，青芥也；茎叶俱紫者为紫芥……又有白芥，子粗，大于他芥，色白如粱米。”对“薹”性状的描述是：“叶似韭而阔，本丰而白深”；对“韭”性状的描述是：“丛生，丰本，叶青，细而长，近根处白”；对“菠棱”性状的描述是：“茎微紫，叶圆而长，下多花阙”；对“同蒿”性状的描述是：“叶绿而细，茎稍白”。

②对某些蔬属的种类、用途以及栽培法的增益

《百谷谱·蔬属》对“葱”的种类和用途有较详的描述：“凡四种：山葱、胡葱、汉葱、冻葱……山葱，宜入药，胡葱亦然，食惟汉葱、冻葱耳！汉葱叶大而香薄，冬即叶枯，宜供齋食；冻葱叶细而益香，有宜过冬，比汉为胜。”对“茺苳”种类的描述是：“茺，数种，有苦茺、有白茺、有紫茺，皆可食。叶有白毛为白茺，紫色为紫茺，苦味为苦茺，即野茺也。”对“人菹”种类的描述是：“菹亦多种，有马齿菹，鼠齿菹及糠菹，此野菹也，若夫赤菹、白菹、紫菹、红菹、人菹，又有五色菹，皆可蔬茹。”对“蒜”的特殊功用有比较深入地阐述：“蒜虽久而味不变，可以资生，可以致远，施之臭腐，则化为神奇；用之鼎俎，则可代醢酱。旅途尤为有功，炎风瘴雨之所不能加，食（）腊毒之所不能害，此亦食经之上品，日用之多助者也。”在“韭”条中，补充了“韭黄”栽培法：“至冬，移根藏于地屋荫中，培以马粪，暖而即长，高可尺许，不见风日，其叶黄嫩，谓之‘韭黄’。”

(4)果属

《百谷谱·果属》共有 18 条。有三种情况：其一是对南北方的果树种类都有所增益；其二是对某些果属的性状作了描述；其三是对南北方的某些果属作了比较。

①对南北的果树种类或品种有所增益

《百谷谱·果属》对梨的种类有所增益：“乳梨……皮厚而肉实；鹅梨……皮薄而浆多，味差短于乳梨，香则过之；其余有水梨，消梨，紫煤梨，赤梨，甘棠梨，御儿梨之类……愚按，今魏府多产鹅梨，北地有香水梨，最为上品。”对“桃”的品种有所增益：“太原有金桃，色深黄，西京有昆仑桃，肉深紫红色。此二种尤甘。又饼子桃，如今之香饼子……且其为种，早熟者谓之络丝白，晚熟者谓之过雁红，夏秋咸有，食之不匮。诚仙凡之佳果也。”对“李”的品种有所增益：“愚尝见北方一种，谓之‘御黄’，其重踰雨，肉厚核小，食之甘香而美，李中之佳种也。江南建宁有一种名‘均亭李’，紫色，极肥大，味甘如蜜，南方之李，此实为最。”对“杏”的种类有所增益：“愚尝见北方有一种杏，甚佳，赤色，大而稍扁，肉厚，谓之肉杏，又谓之‘金刚拳’，言其大也。”对南方的果树多有增益。如荔枝、龙眼、橄榄、橘橙等，均为王祯以前北方农书所不载者。“荔枝，生岭南、巴中、

泉、福、漳、兴、嘉、蜀、渝、涪，及二广州皆有之……树形团团如帷盖，叶如冬青，华如橘，朵如葡萄，核如枇杷，壳如红橙，膜如紫绡，肉如白肪，花于二三月，实于五六月。”

“龙眼，花与荔枝同开，树亦如荔枝，但枝叶稍小，壳青黄色，形如弹丸，核如木完子，而不坚。肉白而带浆。其甘如蜜。熟于八月，白露后，方可采摘。”“橄榄，生岭南及闽广州郡，性畏寒，江浙难种。树大数围，实长寸许，形如珂子而无棱瓣，其子先生者向下，后生者渐高……此果，其味苦酸而涩，食久，味方回甘。”“橘生南山川谷，及江浙荆襄皆有之，木高可丈许，刺出于茎间，夏初生白花，至冬，实黄……橘有数种，有绿橘、有红橘、有蜜橘，有金橘，而洞庭橘为胜。”“柑，甘也，橘之甘者，茎叶无异于橘，但无刺为异耳。”“橙似橘而有刺，叶大而形圆，大于橘，皮甚香，厚而皱，其瓢味酸。”

②对某些果属的性状和特性作了描述

《百谷谱·果属》说：“乳梨……皮厚而肉实；鹅梨……皮薄而浆多”，柿“日干则温，火干则热，生者弥冷，一果而不同如此”，石榴“花不出于红黄，味不出于甘酸”，柰和林檎的区别：“大长者为柰，圆者为林檎……若是则柰之于林檎，形相似也，气味相近也，然柰性寒，林檎性温。”枣“南枣坚燥，不如北枣肥美，生于青晋绛州者尤佳”。

(5)竹木

竹木部分的多数条目(如竹、松、榆、柳、柞、谷楮、皂荚、苇等)的内容引自《齐民要术》和《农桑辑要》，只有少数内容是新增的。如“竹”条中有关“笋”的内容是新增的：“笋味甘美，有毒，惟香油与姜能杀其毒。煮宜久熟，生则损人。然食品之中，最为珍贵。”又如“柞”条“楝”附中，补充了“以楝子于平田耕熟作垄种之，其长甚疾，五年后，可作大椽。北方人家欲构堂阁，先于三五年前种之。其堂阁欲成，则楝木可椽”。“漆”条，是新增的内容：“漆树皮白，叶似椿，花似槐子，今处处有之，而梁蜀者为胜。春分前后移栽，后树高，六七月以刚斧斫其皮开，以竹管承之，汁滴则成漆。”“用漆在燥热及霜冷时则难干，得阴湿，虽寒月亦易干，物之性也。”

(6)杂类

杂类共有七条，有三种情况：一是引用以前农书未增加新内容者，如枸杞、紫草、红花等，这里略而不论；二是对某些杂类的性状作了描述；三是对“惟风土论”进行了批判。

①对某些杂类的性状作了描述

《百谷谱·杂类》对“苧麻”性状的描述是：“苗高七八尺，叶如楮，叶面或青或紫，背则皆白，有短毛。夏秋间著细穗青花。其根黄白而轻虚。”对“苘”性状的描述是：“苘高四五尺，或六七尺，叶似苧而薄，实如大麻子……其长也，如竹叶，大如扇，上团如盖，花黄结子，蓬如橡斗然，与黄麻同时熟。”

②对“惟风土论”的批判

《百谷谱·杂类》“木棉”条，继《农桑辑要》之后，对“惟风土论”进行了批判：“其种本南海诸国所产，后福建诸县皆有，近江东陕右亦多种，滋茂繁盛，与本土无异。

种之则深荷其利。悠悠之论，率以风土不宜为说。按《农桑辑要》云，虽托之风土，种艺不谨者有之，种艺虽谨，不得其法者有之，信哉言也！”对“惟风土论”的批判，使人们摆脱了“惟风土论”的束缚，为推广木棉种植扫清了思想障碍。

(7) 饮食类

饮食类，原有“豳七月诗说”和“食时五观”和“备荒论”三目。前两目已经散佚。现存仅“备荒论”一目。

备荒论，开头阐述了备荒的必要性：“盖闻天灾流行，国家代有。尧有九年之水，汤有七年之旱，虽二圣人亦不能逃其适至之数也。春秋二百四十二年，书大有年仅二，而水、旱、蝗、虫，屡书不绝。然则年谷之丰，盖亦罕见。为民父母者，当为思患豫防之计。故古者三年耕，必有一年之食，九年耕，必有三年之食；以三十年之通制国用，虽有旱干水溢，而民无菜色者，蓄积多而备先具也。”

“其蓄积之法，北方高亢多粟，宜用窰窖，可以久藏；南方垫湿多稻，宜用仓廩，亦可历远年。其备旱荒之法，则莫如区田……救水荒之法，莫如柜田……备虫荒之法，惟扑之乃不为灾。”

此外，王祯还介绍了一些“辟谷”之法。

(三) 农器图谱

王祯《农书》22卷本的《农器图谱》分为12卷；36集本的《农器图谱》分为20集。不论是22卷本还是36集本，都是261目。《农器图谱》的篇幅占《农书》的4/5，是《农书》的主要组成部分，是它最有特色的部分。它共分田制、耒耜、耰锄、钱镈、铨艾、耙扒、蓑笠、() 蕘、杵臼、仓廩、鼎釜、舟车、灌溉、利用、粃麦、蚕缂、蚕桑、织紵、纺絮、麻苧等20门，末尾附杂录。每一门开头都冠以简要的述论，每项都有一幅或几幅插图，全书共有插图306幅(不同的版本，插图的数目并不一致)，每幅图后都有一段文字说明，描述每项农器的构造、来源、演变及其用法，并配上一段诗文。下面将《农器图谱》的门类、项目、图数列表如下：

表 7-7 《农器图谱》的门类项目图数表

门类	项 目	图数
田制	籍田、太社、国社、民社、井田、区田、圃田、围田(圩田)、柜田、架田、梯田、涂田、沙田、授时指掌活法之图。	15
耒耜	耒耜、耕牛、犁、耙(方耙、人字耙)、耖、劳、耞、耧、碌碡、碾()、耧车、砵车、瓠种、耕犁、牛轭、秧马。	20
耰锄	耰锄、铧、长镰、铁搭、掀、镰、铧、壁、划、剉、梧桐角。	18
钱镈	钱、耰、耨、耨鋤、耨锄、铲、耘荡、耘瓜、薅马、薅鼓。	12
铨艾	铨艾、镰、推镰、粟鉴、()、钹、()刀、斧、锯、铡、砺。	15
耙扒	耙、扒、平板、田荡、辊轴、秧弹、叉、笕、乔杆、禾钩、搭瓜、禾担、连枷、刮板、击壤。	22
蓑笠	蓑、笠、扉、屨、橇、复壳、通簪、臂篝、牧笛、葛灯笼。	12

() 黄	()、黄、筐、管、畚、笕、谷匣、箩、()、簋、篮、箕、帚、簸、笔()、()、筛、谷()、颍篮、种箒、晒槃、撮稻箒	26
杵臼	杵臼、踏碓、垆碓、砮、石碾、鞞碾、颍扇、扉、连磨、油榨。	11
仓廩	仓、廩、庾、困、京、谷盅、窖、()、升、斗、概、斛	13
鼎釜	鼎、釜、甑、老瓦盆、匏樽、瓢否、土鼓。	9
舟车	农舟、划船、野航、下泽车、大车、拖车、田庐、守舍、牛室。	9
灌溉	水栅、水闸、陂塘、水塘、翻车、筒车、牛转翻车、水转翻车、卫转筒车、高转筒车、水转高车、连筒、架槽、戽斗、刮车、桔槔、辘轳、瓦()、石笼、浚渠、阴沟、井、水筹。	27
利用	濬铎、水排、水磨、水砮、水碾、水轮三事、水转连磨、水击面罗，槽碓、机碓、水转大纺车、缶、纆、田漏。	14
牟麦	麦笼、积苫、君刀、拖把、麦钐、麦绰、抄竿。	7
蚕缲	茧馆、先蚕坛、蚕神，蚕室、火仓、蚕槌、蚕椽、蚕箔、蚕筐、蚕盘、蚕架、蚕网、蚕杓、蚕簇、上簇、茧瓮、茧笼、南缲车、热釜、冷盆、蚕连。	23
蚕桑	桑儿、桑梯、斫斧、桑钩、桑笼、桑网、劓刀、切刀、桑碓、桑夹。	10
织紵	丝箩、经架、纬车、络车、织机、卧机、梭、砧杵。	12
纺絮	絮车、捻棉轴、绵矩、木棉搅车、木棉弹弓、木棉捲苳、木棉纺车、木棉拔车、木棉()床、木棉线架。	11
麻苧	沤池、刈刀、苧刮刀、绩()、小纺车、大纺车、蟠车、()刷，布机、()车、绳车、纫车、旋椎、耕索、呼鞭、牛衣、法制长生屋、造活字印书法。	18

《农器图谱》中的二十门有以下几类情况：(一)“田制门”主要介绍的是一些特殊的土地利用方式；(二)“耒耜门”、“鑿锄门”、“钱镈门”、“铨艾门”、“耙杷门”、“牟麦门”主要介绍耕作和收获农具；(三)“灌溉门”和“利用门”，主要介绍水利和灌溉器械；(四)“蚕缲门”、“蚕桑门”、“纺絮门”、“麻苧门”、“织紵门”主要介绍养蚕、抽丝、纺纱、纺麻、织丝和织布的工具和机械；(五)“() 黄门”、“杵臼门”、“仓廩门”主要介绍粮食调制、储藏、加工的器械；(六)“蓑笠门”、“鼎釜门”、“舟车门”都同农器无关，都可列入其他类别。(七)《图谱》的最后附有“杂录”，是记载王祯的创造和发明的。现将其主要内容介绍如下：

(1) 田制

王祯在解释为什么要在《农器图谱》的开头就介绍“田制”时说：“盖器非田不作，田非器不成”，这样就把“田”和“器”的关系阐述清楚了。

“田制”的开头，除了介绍历代天子或帝王亲耕“藉田”的礼仪和进行各种祭祀活动外，主要是介绍了一些特殊的土地利用方式。其中包括：区田、圃田、围田、圩田、柜田、架田、梯田、涂田、沙田等。这是自南宋以来，北方人大量南迁，造成南方人口激增，人地矛盾突出以后，所采取的“与水争田”和“与山争田”的措施。

①区田

王祯《农书》所载“区田”和汉《汜胜之书》中所载“区田”已经不可同日而语了。其一、《汜胜之书》中载有带状区田和方形区田两种方式，而王祯《农书》中只载有方形

区田一种方式；其二、汜胜之所说的方形区田有上农夫、中农夫和下农夫三种方式，而王祯《农书》中所载方形区田已经简化为一种方式，并且将六寸至九寸的小区改成一尺半的大区，同时，缩小了区间距离；其三、在区田中增加了间套复种的内容。这些变化都是提高土地利用所必须的。王祯说：在壬辰(至元二十九年)和戊戌(大德二年)“饥歉之际，但依此法种之，皆免饿殍”，可见采用区田法是很有成效的。

②围田和圩田

围田和圩田，都是与水争田的措施。所谓“围田”，就是“筑土作围，以绕田也”。而所谓“圩田”则是“叠为圩岸，捍护外水”之谓。王祯说：采用这些土地利用方式，“虽有水旱，皆可救御……实近古之上法，将来之永利，富国富民，无越于此”。现将围田的插图列下：

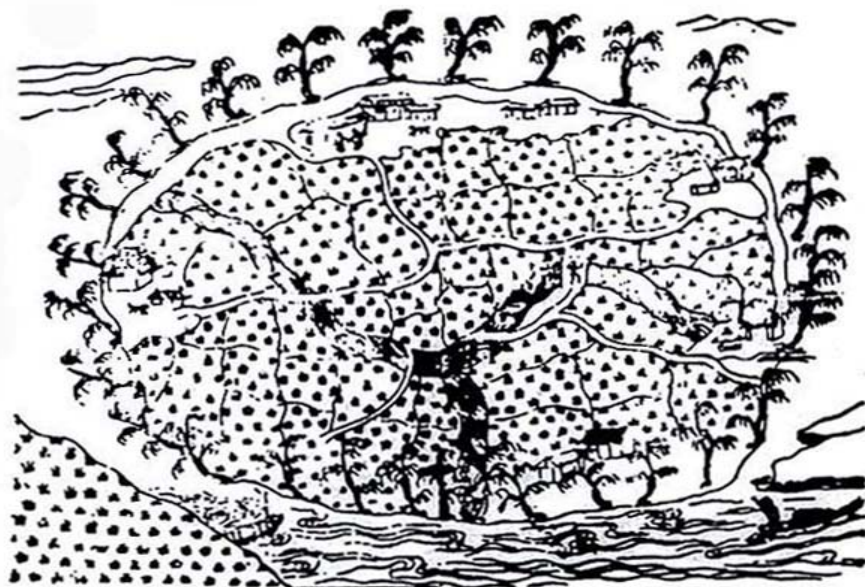


图 7—2 围田

③梯田

梯田，谓梯山而田也。这是“田尽而地，地尽而山”，与山争田的措施。王祯认为，“山多地少之处，除磊石及峭壁例同不毛，其余所在土山，下自横麓，上至危巔，一体之间，裁作重磴，即可种艺”。要根据具体情况，采用不同的梯田形式：(1)“如土石相半，则必垒石相次，包土成田”；(2)“又有山势峻极。不可展足，播殖之际，人则伛偻蚁沿而上，耨土而种，蹶坎而耘。”王祯在《农书》中最早总结了梯山为田的经验。下面图 2—3 是王祯《农器图谱》梯田图：

④架田

架，犹筏也。亦名葑田。”以木缚为田丘，浮系水面。以葑泥附木架上，而种艺之。其木架田丘，随水高下浮泛。自不淹浸……架田附葑泥而种，既无旱暵之灾，复有速收之效，得置田之活法，水乡无地者宜效之。”下面是王祯《农器图谱》架田图：



图 7—3 梯田

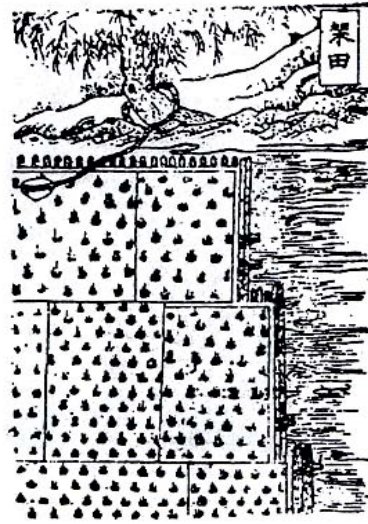


图 7—4 架田

⑤柜田

筑土护田，似围而小，四面俱置塞穴，如柜形制，顺置田段。便于耕蒔。若遇水荒，田制既小，竖筑高峻，外水难入，内水则车之易涸。下面是王祯《农器图谱》柜田图：

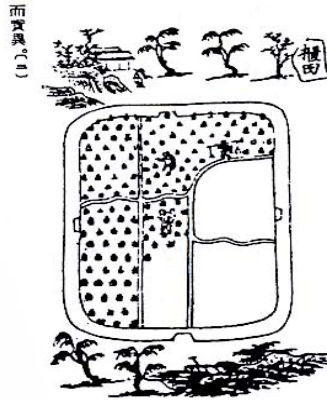


图 7-5 柜田

⑥沙田

南方江淮间沙淤之田也，或滨大江，或峙中洲，四围芦苇骈密，以护堤岸，其地常润泽，可保丰熟。普为塍埂，可种稻秫，间为聚落，可艺桑麻。或中贯潮沟，旱则频溉，或旁绕大港，涝则泄水，所以无水旱之忧，故胜他田也。下面是王祯《农器图谱》沙田图：

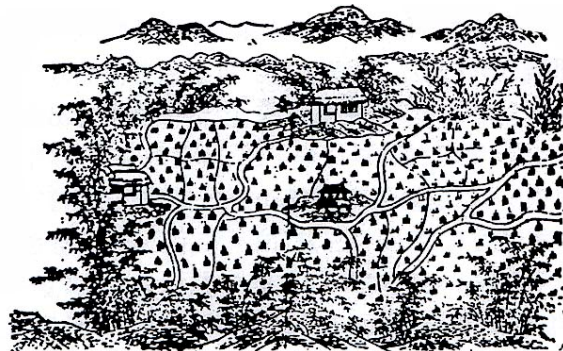


图 7-6 沙田

⑦圃田和涂田

圃田，种蔬果之田。其田缭以垣墙，或限以篱塹，负郭之间，但得十亩，足瞻数口。若稍远城市，可倍添田数，至半顷而止。结庐于上，外周以桑，课之蚕利，内皆种蔬。

涂田，濒海之地，复有此等田法，其潮水所泛沙泥积于岛屿，或垫溺盘曲，其顷亩多少不等，上有碱草丛生。候有潮来，渐惹涂泥，初种水稗，斥卤既尽，可为稼田。

下面是王祯《农器图谱》中的圃田和涂田图：

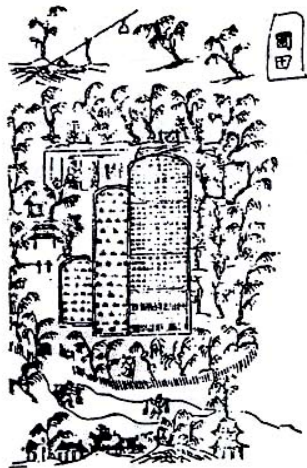


图 7-7 圃田



图 7-8 涂田

(2) 耕播耘获农具

《农器图谱》中的“耒耜门”、“耨锄门”、“钱镈门”、“铨艾门”、“耙杷门”、“牟麦门”等，主要介绍的是耕作、播种、耘锄、收获的系列农具。其中既有远古使用，元代已经绝迹的耒耜等农具，又有宋元时代新创的农具。我们在这里将主要介绍新创的农具。

1. 耕作农具的创新

宋元时期耕作农具的创新，主要表现在耕犁由直辕改为曲辕，由硬套改为软套；南方水田增加了“耖”、“耘（）”“耘爪”等农具；又发明了用于开荒的犁刀。

(1) 耕犁的创新 中国在春秋战国时期推广铁犁牛耕以后，长期采用二牛抬杠式的长辕犁或直辕犁，牛和犁的牵引采用硬套连接方式。这种犁很笨重，特别是在地头回转时很不方便。同时，其耕作效率和耕作质量也很低。经过长期在生产实践中研究和探索，大约在唐代才发明了曲辕犁和软套牵引方式。唐·陆龟蒙的《耒耜经》中首先记载了这种曲辕犁和软套牵引方式。《耒耜经》中所说的：“前如程而（）者曰辕”就说的是：向前像程杠而向下弯曲的叫犁辕（即曲辕）。又说：“横于辕之前末曰盘，言可转也。左右系以（）乎轭也。”这里说的是耕盘和牛轭，而连接耕盘和牛轭的当然就是耕索了。这就是所谓软套系统。曲辕和软套是相辅相成的。有了曲辕才需要软套；有了软套才能废弃长辕犁。这项重大改革，显然在唐宋时代并未普及。如敦煌莫高窟 61 窟中的农耕图，就仍然是二牛抬杠式的耕犁，这幅农耕图是五代或宋代的农耕图。曲辕犁和软套的普及当是元代的事情，王祯的《农器图谱》中“犁”条刊出的两幅耕犁图，就都是曲辕犁。同时，又单列“耕盘”

和“牛轭”两个条目，介绍了牵引耕犁的软套。如“耕盘”条中所说：“耕盘，驾犁具也……耕盘旧制稍短，驾一牛或二牛，故与犁相连，今各处用犁不同，或三牛四牛，其盘以直木，长可五尺，中置钩环，耕时旋环犁首，与轭相为本末，不与犁为一体，故复表出之。”“牛轭”条中说：“牛轭……服牛具也。随牛大小制之，以曲木，穹其两旁，通贯耕索，仍下系鞅板。用控牛项，轭乃稳顺，了无轩侧。”

在软套系统中，除牛轭、耕盘和耕索之外，还有一件值得注意的部件，那就是“钩环”。这个部件是宋元时代发明并推广的。这样，在软套牵引系统中就形成了“牛轭——耕索——耕盘——挂钩(钩环)”组成的牵引系统。在考古发掘中，已经发现有：环上挂着钩和钩上挂着环两种钩环。这是耕犁采用软套后，保持其摇摆性和灵活性所必需的。

现将《农器图谱》中所载曲辕犁、耕槃、牛轭图示如下：

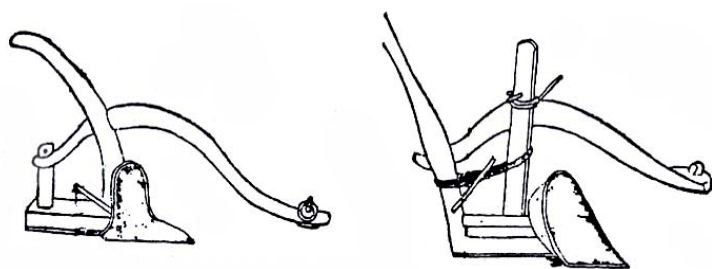


图 7-9 曲辕犁

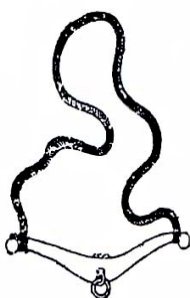


图 7-10 耕槃和耕索

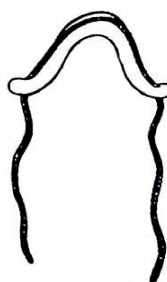
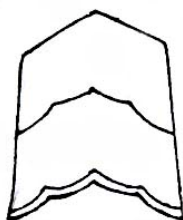


图 7-11 牛轭和耕索

(2)犁铧和犁壁的改进 王祯《农器图谱》所记载的犁铧也有很大进步。如“铧”条所说：“铧与鑿颇异，鑿狭而厚，惟可正用；铧阔而薄，翻覆可使，老农云：开垦生地宜用鑿。翻转熟地宜用铧。盖鑿开生地著力易，铧耕熟地见功多。然北方多用铧，南方皆用鑿。”犁壁也有发展。如“壁”条所载：“夫壁形不一。耕水田曰瓦缴，曰高脚；耕陆田曰镜面，曰碗口，随地所宜制也。”



铧



鑿

图 7-12 铧和鑿

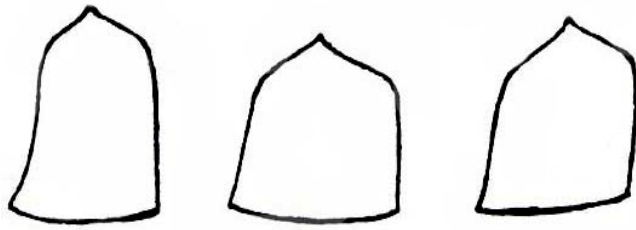


图 7-13 犁壁

(3)水田耕作中“耖”的使用 《农器图谱》最早记载了水田耕作用的“耖”：“耖，疏通田泥器也。高可三尺，广可四尺，上有横柄，下有列齿，其齿比耙齿倍长且密，人以两手按之，前用畜力挽行，一耖一人一牛，有作连耖，二人二牛，特用于大田。见功又速，耕耙而后用此，泥壤始熟矣。”耖的创始，使南方水田的耕作形成了“耕、耙、耖”三位一体的耕作体系。从而将南方水田的耕作水平推上一个新阶段。



图 7-14 耖田

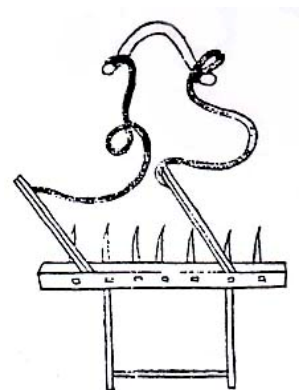


图 7-15 耖

(4)开荒用“（）刀”的发明 《农器图谱》中还载有一种开垦荒地用的“（）刀”，是宋元间新的创造。“（）刀，辟荒刃也。其制如短镰而背则加厚，尝见开垦芦苇蒿菜等荒地。根株骈密，虽强牛利器，鲜不困败，故于耕犁之前，先用一牛，引曳小犁，仍置刃裂地，辟及一垄，然后犁铧随过，覆垡截然，省力过半。”

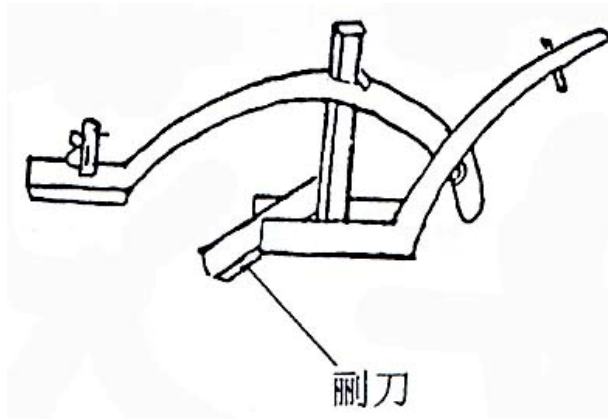


图 7-16 （）刀

2. 耨车的创新和“砵车”的发明

耨车是汉代发明的播种工具，在宋元时代有所创新。《农器图谱》“耨车”条说：“耨

车，下种器也……耨种之制不一，有独脚、两脚、三脚之异，今燕赵齐鲁之间，多有两脚耨，关以西有四脚耨，但添一牛，功又速也……近又创制下粪耨种，于耨斗后别置筛过细粪，或拌蚕沙，耨时随种而下，覆于种上，尤巧便也。”耨车的创新，包括以下几个内容：(1)随着牵引绳套和挂钩的发明，耨车的形制和播种技术也有改进。如耨车添牛，就是绳套牵引才能实现的，四脚耨的出现也是一个重大进步。(2)耨车上增置下粪耨种装置，也是耨车的一项重要创新。(3)宋元时代在耨车后面又增加了“砵车”这种配套工具。“砵车……随耨种所过沟垄碾之，使种土相著，易为生发。”

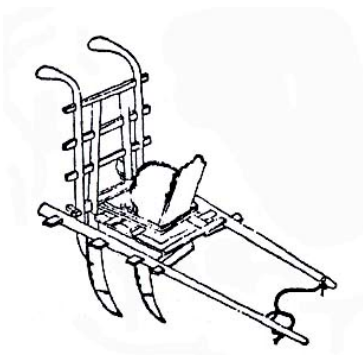


图 7-17 耨车

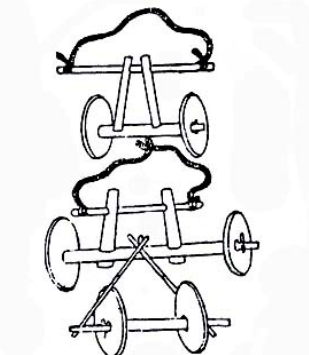


图 7-18 砵车

3. 耘锄工具的创新

宋元时代，锄耘工具也有所创新。北方的“耨锄”，南方的“耘耨”、“耘爪”就是新创的锄耘工具。

(1)耨锄 《农器图谱》“耨锄”条中说：与“耨车制颇同，独无耨斗，但用耨锄铁柄中穿耨之横桃，下仰锄刃，形如杏叶，撮苗后，用一驴带笼嘴挽之，初用一人牵，惯熟不用人，止一人轻扶。入土二三寸，其深通过锄力三倍，所办之田，日不啻二十亩。今燕赵间用之。”这种用畜力牵引的耨锄，其效率之高(日锄二十亩)，锄地之深(入土二三寸)，是普通人力锄所不及的，它确实是中耕工具的一项重要创新。

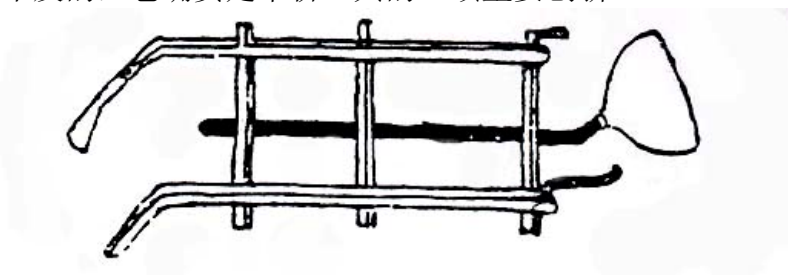


图 7-19 耨锄

(2)耘耨的创新 《农器图谱》“耘耨”条中说：“耘耨，江浙之间新制也……耘田之际，农人执之，推耨禾垄间草泥，使之溷溷，则田可精熟，既胜耙锄，又代手足，况所耘田数，日复兼倍。尝见江东等处农家。皆以两手耘田，匍匐禾间，膝行而前，日曝于上，泥浸于下，诚可嗟悯!”在创制耘耨以前。江东农民都以双手耘田，十分辛苦：在创制和推广耘耨耘田之后，不仅提高了耘田质量和效率，而且减轻了劳动强度。

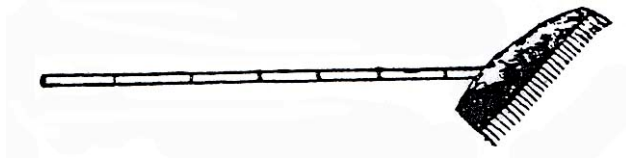


图 7-20 耘耨

(3) 耘爪的应用 《农器图谱》“耘爪”条中说：“耘爪，耘水田器也……其器用竹管，随手指大小截之，长可逾寸，削去一边，状如爪甲，或好坚利者，以铁为之，穿于指上，乃用耘田，以代指甲，犹鸟之用爪也。”用耘爪耘田，对提高耘田质量，保护手指都有重要意义。



图 7-21 耘爪

4. 收获农具的创新

《农器图谱》中所载元代创新的收获农具，主要有：推镰、麦钐、麦绰、麦笼等。

(1) 推镰 “推镰，敛禾刃也。如荞麦熟时，子易焦落，故制此具，便于收敛。形如偃月，用木柄，长可七尺，首作两股短叉，架以横木，约二尺许，两端各穿小轮圆转，中嵌镰，刃向前，仍左右加以斜杖，谓之蛾眉杖，以聚所斲之物。凡用则执柄就地推去，禾茎即断，上以蛾眉杖约之，乃回手左拥成缚，以离旧地，另作一行，子既不损，又速于刀刈数倍，此推镰体用之效也。”



图 7-22 推镰

(2) 麦钐 “麦钐，芟麦刃也……如镰长而颇直，比（）薄而稍轻，所用斫而斲之，故曰钐……其刃务在刚利，上下嵌系绰柄之首以钐麦也。比之刈获，功过累倍”。



图 7-23 麦钐

(3) 麦绰 “麦绰，抄麦器也，篾竹编之，一如箕形，稍深且大，旁有木柄，长可三尺，上置钐刃，下横短拐，以右手执之，复于钐旁，以绳牵短轴，左手握而掣之，以两手

齐运，芟麦入绰，覆之笼也。”

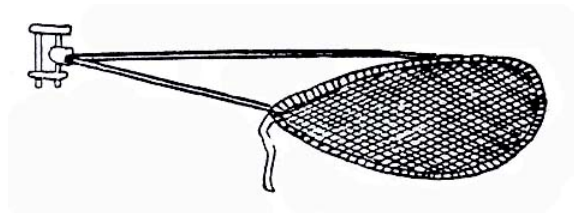


图 7-24 麦绰

(4)麦笼 “麦笼，盛芟麦器也，判竹编之，底平口绰，广可六尺，深可二尺，载以木座，座带四碓，用转而行，芟麦者腰系钩绳牵之，且行且曳，就借使力向前绰麦，乃覆笼内。笼满则舁之积处，往返不已，一笼日可收麦数亩，又谓之腰笼。”



图 7-25 麦笼

王祯说：“夫笼、钐、绰三物而一事，系于人之一身，而各周于用，信乎人为物本。物因人而用也。”

(3)水利灌溉机具的创新

宋元时代，水利灌溉机具有许多创新之处，现将《农器图谱》中所载有关水利灌溉机具的创新之处，录之如下：

1. 翻车

“翻车，今人谓龙骨车也……今农家用之溉田。其车之制，除压栏木及列槛桩外，车身用板作槽，长可二丈，阔则不等，或四寸至七寸，高约一尺。槽中架行道板一条，随槽阔狭，比槽板两头俱短一尺，用置大小轮轴。同行道板上下通周以龙骨板叶。其在上大轴两端，各带拐木四茎，置于岸上木架之间。人凭架上，踏动拐木。则龙骨板随转循环，行道板刮水上岸。此车关键颇多，必用木匠，可易成造”。“其起水之法，若岸高三丈有余，可用三车，中间小池，倒水上之，足救三丈已上高旱之田。凡临水地段，皆可置用，但田高则多费人力。如数家相助，计日趋功，俱可济旱。水具中机械巧捷，惟此为最。”

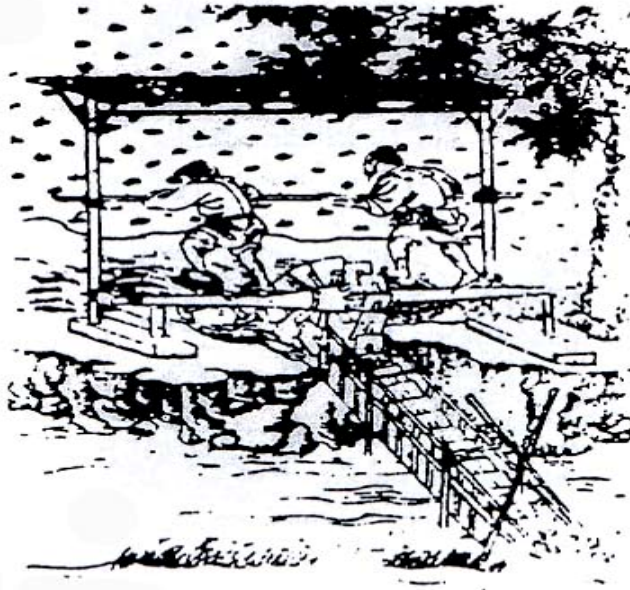


图 7-26 翻车

2. 筒车

“筒车，流水筒轮。凡制此车，先视岸之高下，可用轮之大小；须要轮高于岸，筒贮于槽，乃为得法。其车之所在，自上流排作石仓斜辟水势，急湊筒轮，其轮就轴作毂，轴之两旁搁于桩柱山口之内。轮辐之间除受水板外，又作木圈缚绕轮上，就系竹筒或木筒于轮之一周；水激轮转，众筒兜水，次第下倾于岸上所横木槽，谓之天池，以灌田稻。日夜不息，绝胜人力，智之事也。”

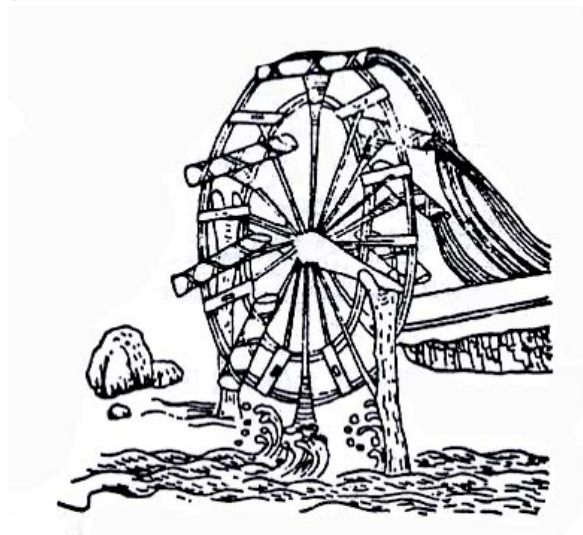


图 7-27 筒车

3. 水转翻车

“水转翻车，其制与人踏翻车俱同。但于流水岸边掘一狭堑，置车于内，车之踏轴外端作一竖轮，竖轮之旁架木立轴，置二卧轮，其上轮适与车头竖轮辐支相间。乃辟水滂激，下轮既转，则上轮随拨车头竖轮，而翻车随转，倒水上岸。此是卧轮之制。若作立轮，当别置水激立轮。其轮辐之末，复作小轮，辐头稍阔，以拨车头竖轮。此立轮之法也，然亦

当视其水势，随宜用之。其日夜不止，绝胜踏车。”

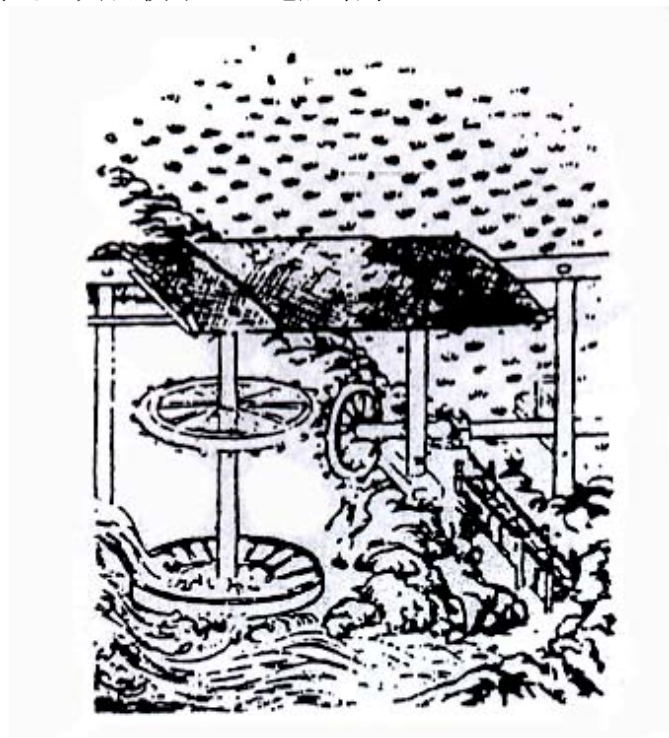


图 7-28 水转翻车

4. 牛转翻车

“牛转翻车，如无流水处用之。其车比水转翻车卧轮之制，但去下轮，置于车旁，岸上用牛拽转轮轴，则翻车随转，比人踏功将倍之。与前水转翻车皆出新制，欲远近效之，俱省工力。”



图 7-29 牛转翻车

5. 卫转筒车

“卫转筒车，即前水转筒车，但于转轮外端别造竖轮，竖轮之侧，岸上复置卧轮，与

前牛转翻车之制无异。凡临坎井或积水渊潭，可用，浇灌园圃，胜于人力汲引。”

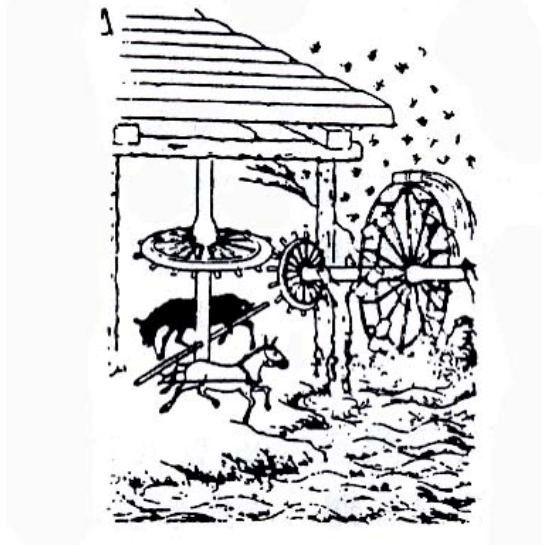


图 2-30 卫转筒车

6. 高转筒车

“高转筒车，其高以十丈为准，上下架木，各竖一轮，下轮半在水内。各轮径可四尺，轮之一周，两旁高起，其中若槽，以受筒索。其索用竹，均排三股，通穿为一，随车长短如环无端。索上相离五寸，俱置竹筒，筒长一尺。筒索之底，托以木牌，长亦如之。通用铁线缚定，随索列次，络于上下二轮。复于二轮筒索之间，架剝木平底行槽一连，上与二轮相平，以承筒索之重。或人踏，或牛拽，转上轮则筒索自下，兜水循槽至上轮，轮首覆水，空筒复下。如此循环不已，日所得水，不减平地车戽。若积为池沼，再起一车，计及二百余尺。如田高岸深，或田在山上，皆可及之。”

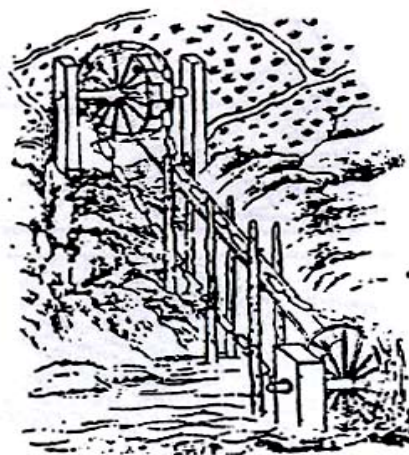


图 7-31 高转筒车

7. 水转高车

“水转高车，遇有流水岸侧欲用高水，可用此车。其车亦高转筒车之制，但于下轮轴端别作竖轮，旁用卧轮拨之，与水转翻车无异。水轮既转，则筒索兜水循槽而上，余如前例。又须水力相称，如打碾磨之重，然后可行。日夜不息，绝胜人牛所转。”



图 7-32 水转高车

以上几种水车的原动力：有的是用人力的，如翻车；有的是用水力的，如水转翻车、水转高车；有的是用畜力的，如牛转翻车、卫(驴)转翻车。在宋元时代，不仅能用人力和畜力车水灌溉，而且能用水力从事灌溉，这已经是很不寻常的事情了。更突出的是：当时已经比较广泛地利用机械原理，特别是对齿轮轮系的利用。这些水车的创造和使用，对高地引水灌溉是方便多了。这些创新为水泽、山陂、丘陵等旱地灌溉创造了良好的条件，为发展南方山区生产开辟了良好的前景。

(4) 农产加工机械的创新

《农器图谱》中所载农产加工机械，也是当时农器创新中比较突出的部分。主要有：水磨、水转连磨、水击面罗、水轮三事等。

1. 水磨

“水磨，凡欲置此磨，必当选择用水地所，先尽并岸辟水激轮。或别引沟渠，掘地栈木。栈上置磨，以轴转磨中，下彻栈底，就作卧轮，以水激之，磨随轮转，比之陆磨，功力数倍。此卧轮磨也。又有引水置闸，秋为峻槽，槽上两旁植木作架，以承水激轮轴。轴腰别作竖轮，用系在上卧轮一磨，其轴末一轮，旁拨周围木齿一磨。既引水注槽，激动水轮，则上旁二磨随轮俱转。此水机巧异，又胜独磨。此立轮连二磨也。复有二船相旁，上立四楹，以茆竹为屋，各置一磨，用索缆于急水中流，船头仍斜插板木凑水，抛以铁爪，使不横斜。水激立轮，其轮轴通长，旁拨二磨。或遇泛涨，则迁之近岸，可许移借，比之他所，又为活法磨也。庶兴利者度而用之。”

2. 水转连磨

“水转连磨，其制与陆转连磨不同。此磨须用急流大水，以湊水轮。其轮高阔，轮轴围至合抱，长则随宜。中列三轮。各打大磨一盘。磨之周匝俱列木齿。磨在轴上，搁以板木。磨旁留一狭空，透出轮辐，以打上磨木齿。此磨既转。其齿复旁打带齿二磨，则三轮之力互拨九磨。其轴首一轮，既打上磨齿，复打下碓轴，可兼数碓。或遇天旱，旋于大轮一遇列置水筒，昼夜溉田数顷。此一水轮可供数事，其利甚博。”

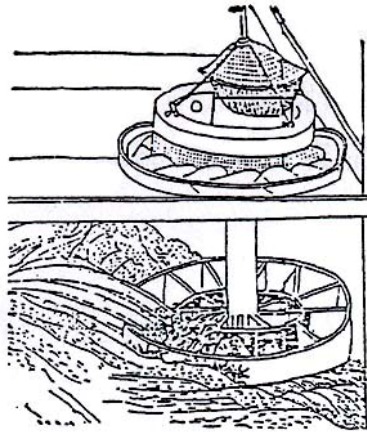


图 7-33 水磨

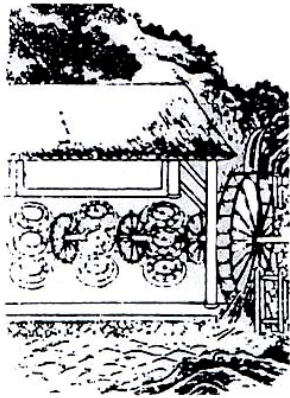


图 7-34 水转连磨



图 7-35 连二水磨

3. 水击面罗

“水击面罗，随水磨用之，其机与水排俱同，按图视谱，当自考索。罗因水力互击桩柱，筛面甚速，倍于人力。又有就磨轮轴作机击罗，亦为捷巧。”

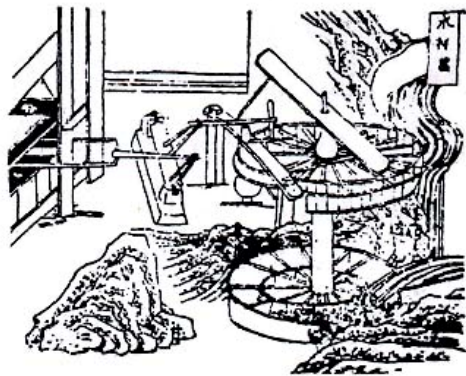


图 7-36 水击面罗

4. 水轮三事

“水轮三事。谓水转轮轴可兼三事，磨、砮、碾也。初则置立水磨，变麦为面，一如常法。复于磨之外周造碾圆槽。如欲穀米，惟就水轮轴首易磨置砮，既得粳米，则去砮置

碾，塌榦循槽碾之，乃成熟米。夫一机三事，始终俱备，变而能通，兼而不乏，省而有要，诚便民之活法，造物之潜机。今创此制，幸识者述焉。”

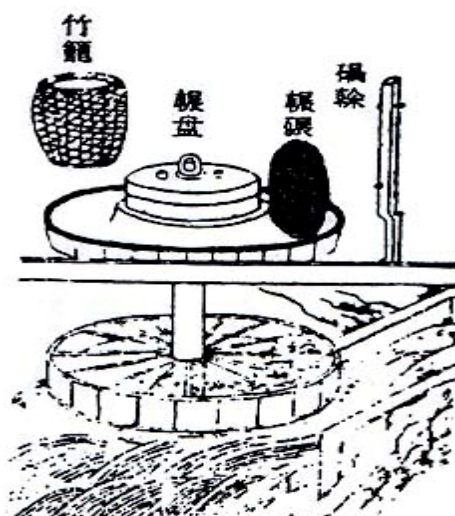


图 7-37 水轮三事

这些创造和革新，反映了古代人民的无穷智慧，标志着劳动人民在生产斗争中取得了伟大成就，王祯《农书·农器图谱》大力宣传和推广这些成就，对发展农业生产起了积极的推动作用。

第三节 王祯《农书》的贡献^①

王祯《农书》在中国农业发展史上占有极为重要的地位，对中国农业的历史发展做出了重要贡献，归纳起来，其主要历史贡献有如下几点：

一、比较全面系统地论述了广义农业

王祯《农书·农桑通诀》部分，可以说是农业总论。它比较全面系统地论述了广义农业的内容和范围。它在开头部分，叙述了农业的起源问题，包括：农事起本、牛耕起本和蚕事起本，这样就将王祯所处时代的农业同历史时期的农业联系起来，说明元代的农业是历史农业的继续和发展，从而使元代的农业成为承前启后，继往开来的纽带。接下来，王祯就以“天地人和谐与统一”为指导思想，全面系统地论述了广义农业的各个方面。首先，他用“授时”和“地利”两篇探讨了农业环境的复杂性和规律性，强调了农业生产中“时宜”和“地宜”原则的重要性。并且以他特有的方式，如“授时指掌活法之图”和“全国农业情况之图”，告诉人们如何遵循“时宜”和“地宜”原则进行农业生产。在尊重自然规律的前提下，王祯全面系统地论述了农事和人事的各个方面。在种植业方面，他论述了垦耕、耙耨、播种、锄治、粪壤、灌溉、收获等各项问题。在“种植”、“畜养”、“蚕缫”等篇中，王祯阐述了林、牧、副、渔、桑蚕等广义农业各个方面的内容。由于王祯已经认识到，农业生产是由农业技术和农业经济构成的复杂系统，所以他在论述广义农业时，既

^① 本节主要根据郭文韬为《中国古代科学家传记》一书所写的《王祯传》改写，该书由科学出版社于1993年出版。

论述了农业技术问题，又论述了农业经济问题。如“劝助”、“蓄积”、“孝弟力田”等篇，就涉及许多重要的农业经济问题。总之，读完《农桑通诀》以后，使人们对广义农业的内容和范围，以及农业生产的客观规律性和主观能动性，农业生产系统的复杂性都能有个清晰的认识。这是王祯《农书》的一大特色。

二、首创兼论南北比较农业

在王祯《农书》以前的重要农书中，《汜胜之书》、《齐民要术》、《农桑辑要》等农书都是专论北方农业的专著，而陈旉《农书》则是专论南方农业的专著。只有王祯《农书》才是兼论南北农业的，他是比较农业的首创者。他对南方和北方的农业技术以及农具的异同、功能等进行了深入细致的比较研究，使人们对农业生产的地域分异规律以及不同地区的气候和土壤，天时和地利条件对农业生产的深刻影响有了更为深入地认识。在王祯《农书》中进行南北比较的事例比比皆是。如《农桑通诀·耙劳篇》在阐述南北方耕作体系的异同时说：“南方水田，转毕则耙，耙毕则耖，故不用劳。其耕种陆地者，犁而耙之，欲其土细，再犁再耙后用劳，乃无遗功也。”这就是说，南方水田的耕作体系是由“耕、耙、耖”三个环节构成的，而北方旱地的耕作体系则是由“耕、耙、劳”三个环节组成的。《农桑通诀·播种篇》在对南北方播种方法的异同进行比较时说：“南方惟种大麦则点种，其余粟、豆、麻、小麦之类，亦用漫种。北方多用耨种。”《农桑通诀·锄治篇》在分别叙述了北方和南方旱地和水田锄治方法之后说：“今采摭南北耘薅之法，备载于篇，庶善稼者相其土宜择而用之，以尽其锄治之功也。”《农桑通诀·粪壤篇》在分析比较南方和北方利用绿肥方法的异同时说：“美田之法，绿豆为上，小豆、胡麻次之，悉皆五六月冀种，七八月犁掩杀之，为春谷田，则亩收十石，其美与蚕矢熟粪同。此江淮迤北用为常法……江南三月草长，则刈以踏稻田，岁岁如此，地力常盛。”《农桑通诀·收获篇》在谈到南北方收粟方法的异同时说：“南方收粟用粟鉴摘穗，北方收粟用镰，并藁刈之。”《百谷谱·大小麦》中在谈到南北方收麦方法的异同时说：“北方芟麦用钐、绰、腰笼，一人日可收麦数亩。南方收麦，镰割手（），所种麦少故也，若力省而功倍，当以北方为法。”《农器图谱·铧》条说：“北方多用铧，南方皆用镰。”《农器图谱·轱轴》条说：“江南地下，易于得泥，故用轱轴；北方涂田颇少，放水之后，欲得成泥，故用雁翅轱打。此各随地之所宜用也。”《农器图谱·蚕簇》条在评论南北方蚕簇的利弊得失时说：“南北蚕法俱未得中。何哉？夫南簇蚕少，規制狭小，殆若戏技，故获利亦薄。北簇虽大，其弊颇多，蒿薪积叠，不无覆压之害，风雨浸浥，亦有翻倒之虞。”《农器图谱·纻车》条中说：“南州夸冷盆，冷盆细缴何轻匀；北俗尚热釜，热釜丝圆尽多绪。”《农器图谱·桑钩》条中说：“北俗伐桑而少采，南人采桑而少伐。岁岁伐之，则树木易衰；久久采之，则枝条多结。欲南北随宜，采斫互用，则桑斧桑钩各有所施，故两及之，不致偏废。”等等都是王祯《农书》所特有的比较异同，兼论短长，扬长避短，南北随宜的特色。

三、比较完备和丰富的农器图谱

在王祯《农书》以前的农书中，专门论述农具的书，仅有唐代陆龟蒙的《耒耜经》，这部农具专著仅有六百多字，谈到的农具主要是“江东犁”，并兼及耙、砺（）、碌碡等几种水田耕作农具，没有图；南宋·曾之瑾的《农器谱》所收农具数量少于王祯《农器图谱》，并且没有图，此书早已失传。王祯《农器图谱》既有谱又有图，并且所收农具种类众多，插图完备，在古农书中独树一帜。据统计，王祯《农器图谱》二十门中，所收农具 105 种，所附插图为 281 幅至 306 幅（由于版本不同，其插图数量不一致），为后来的许多农书所仿效。如明代徐光启的《农政全书》、清·乾隆官撰大型农书《授时通考》等农书的“农器图谱”，大都抄自王祯的《农器图谱》，并且很少有所增益。这是王祯《农书》的一大创造。

四、增加了对植物性状的描述

王祯的《百谷谱》具有作物栽培各论的性质。其中包括：谷属、蓀属、蔬属、果属、竹木、杂类等内容。在这部分里，同其他古农书的显著区别是：增加了描述植物性状的内容，这也是王祯《农书》的一项创举。例如，《百谷谱》粱秫条中就有：“其禾，茎叶似粟，其粒比粟差大，其穗带毛芒”的性状描述。《百谷谱》蜀黍条中有：“茎高丈余，穗大如帚，其粒黑如漆，如蛤眼”的描述。《百谷谱》冬瓜条中有：“其实生苗蔓下，大者如斗而更长，皮厚而有毛，初生正青绿，经霜则白如涂粉”的描述。《百谷谱》芋条中有：“叶如荷，长而不圆，茎微紫，干之，亦中食，根白，亦有紫者，其大如斗，食之味甘”的描述。《百谷谱》芡条中有：“叶大如荷，皱而有刺。花开向日，花下结实，故菱寒而芡暖”的描述。《百谷谱》韭条中有：“丛生，丰本，叶青，细而长，近根处白”的描述。《百谷谱》荔枝条中有：“树形团团如帷盖，叶如冬青，花如橘，朵如葡萄，核如枇杷，壳如红缯，膜如紫绡，肉如白昉”的描述。《百谷谱》苧麻条中有：“苗高七八尺，叶如楮，叶面或青或紫，背则皆白，有短毛”的描述。这些有关植物性状的描述，在古农书中是仅见的。因此，它也成为王祯《农书》的一大历史贡献。

第四节 王祯的思想和学说

王祯的思想和学说，在他的《农书》中有集中的体现，我们在这一章中将研究和探讨他的哲学思想，农学思想和政治经济思想。

一、王祯的哲学思想

王祯对中国的传统哲学和传统农学都有深刻的理解，因此，他能在哲学的高度上，对传统农学作出理论阐释。他在传统农业哲学中常用的概念和范畴有：三才、元气、阴阳、五行和尚中等。下面，我们就分别研究和探讨王祯应用传统哲学原理阐释农学理论的概况。

（一）顺天之时 因地之宜 存乎其人

“三才论”是整个中华民族共同具有的思想观念和思维方式，几千年来，中华民族一直把天地人宇宙系统的和谐与统一，作为思考的中心和追求的目标。王祯在《农桑通诀·垦耕篇》中所说的：“顺天之时，因地之宜，存乎其人。”正是追求“天地人”和谐与统一的

集中体现。王祯《农桑通诀》的开头部分，除了序说有关农业起源的三小节短文以外，正文的前三篇的顺序是：授时篇、地利篇和孝弟力田篇，此种篇章布局，也表露的是天地人和谐与统一的思路。王祯在将“三才”理论应用于农业生产时，则将农业生产的主要对象：生物有机体纳入宇宙系统之中。他在《农桑通诀·授时篇》中所说的：“人与天合，物乘气至”的理论。它的深刻寓意是：人们在农业生产中所从事的各项农事活动，都必须与自然规律相契合；同时要使农业生物的生长发育和阴阳二气的盛衰消长，升降进退相适应。将“物”的因素纳入宇宙系统之后，就构成了“天地人物”和谐与统一的农业生态系统。人们在农业生态系统中的中心任务就是：协调农业生物(物)和环境条件(天和地)的关系，使其和谐与统一，这是夺取农业高产丰收的关键。《农桑通诀》中的“垦耕”、“耙劳”、“播种”、“锄治”、“粪壤”、“灌溉”、“收获”等篇，所载的各项农业技术措施，都是人们所采取的协调农业生物与环境条件的关系的措施，都是为实现“天地人物和谐与统一”的目标服务的。

为了实现“天地人物的和谐与统一”，首先就要重视“天时”或“农时”。因为“四时各有其务，十二月各有其宜，先时而种，则失之太早而不生；后时而艺，则失之太晚而不成。故曰：虽有智者，不能冬种而春收”（《农桑通诀·授时篇》）。为了使人们能准确地掌握农时，王祯创制了一个“授时指掌活法之图”。这幅图是按照“二十八宿周天之度，十二辰日月之会，二十四气之推移，七十二候之变迁”等天体运行的规律和气候的变化制定的。这个图“如环之循，如轮之转，农桑之节，以此占之”就可以准确地掌握农时了。这个“授时图”可以和“授时历”配合使用。以此来“授民时而节农事”，这就是所谓“用天之道”。王祯在谈到“授时历”和“授时图”的特点时说：“夫授时历每岁一新授时图常行不易，非历无以起图，非图无以行历，表里相参，转运无停，浑天之仪，粲然具在是矣。”王祯还特别指出：“然按月授时，特取天地南北之中气作标准，以示中道，非胶柱鼓瑟之谓。若夫远近寒暖之渐殊，正闰常变之或异，又当推测晷度，斟酌先后，庶几人与天合，物乘气至，则生养之节，不至差谬。”

为了实现天地人物的和谐与统一，还要做到“因地之宜”。王祯在《农桑通诀·地利篇》中提出了“风土”观念：“风行地上，各有方位，土性所宜，因随气化，所以远近彼此之间风土各有别也。”风土观念中的“风”代表气候条件，而“土”则代表土壤条件。

“风土”观念的提出，实现了农业生产外在环境(天和地)的统一。因为不同地区和不同土壤的条件下，气候条件（寒暖干湿等）也是各不相同的。由于不同地区和不同土壤条件下有不同的“风土”条件，因之适宜生长的物种也就因之而异。正像王祯所说的：“九州之内，田各有等，土各有差，山川阻隔，风气不同，凡物之种，各有所宜。故宜于冀兖者不可以青徐论；宜于荆扬者，不可宜雍豫拟，此圣人所谓分地之利者也。”于是又表现为天地和物种的统一。人们在农业生产中只有遵循：农业生物和环境条件是一个统一体的基本原理，在不同的环境条件下，种植适宜的物种，才能取得理想的结果。王祯引用陈勇《农

书》中的话：“谷之为品不一，风土各有所宜”后，又引《周礼·职方氏》云：“扬州，其谷宜稻；荊州，其谷宜稻；豫州，其谷宜五种；青州，其谷宜稻麦；兖州，其谷宜四种（黍稷稻麦）；雍州，其谷宜黍稷；幽州，其谷宜三种（黍稷稻）；冀州，其谷宜黍稷；并州，其谷宜五种（黍稷菽麻麦）。”总之，人们只有在不同的风土条件下，栽培适宜的物种，并采取相应的农业技术措施，协调农业生物和环境条件的关系，才能实现“天地人物的和谐与统一”。

王祯在阐述各项农业技术措施时，仍然强调“天地人物的和谐与统一”。如在《垦耕篇》中，对耕地时宜的掌握上，就引用《汜胜之书》中的：“凡耕之本，在于趣时”之说并指出春、夏、秋耕的适宜时期。“天地气和，以此时耕，一而当五，名曰膏泽，皆得时功。”其后，又引用《韩氏直说》中有关秋耕为主，春耕为辅，秋耕宜早，春耕宜迟的经验。并总结说：“此所谓顺天之时也。”然后又引用《汜胜之书》中有关因土耕作和因时耕作的经验，并总结说：“此所以因地而和之也。”在因土耕作上，王祯还比较了南北方的差异，以及高田和下田的区别。王祯对南北方耕作体系的区别作了如下概括：“南方水田，转毕则耙，耙毕则耖，故不用劳。其耕种陆地者，犁而耙之，欲其土细，再犁再耙后用劳，乃无遗功也。”（《耙劳篇》）

王祯在《播种篇》中再次强调要“顺天之时”和“因地制宜”。王祯引陈旉《农书》中的话说：“种蒔之事，各有攸叙，能知时宜，不违先后之序，则相继以生成，相资以利用，种无虚日，收无虚月，何匮乏之足患，冻馁之足忧哉？正月种麻，二月种粟……三月种早麻，四月中种豆，五月中旬种晚麻，七夕以后，种菜菔、菘、芥，八月社前，即可种麦，经两社即倍收而坚好，如此则种之有次第，所谓‘顺天之时’也。”王祯引《孝经援神契》曰：“黄白土宜禾，黑坟宜麦与黍，赤土宜菽，汙泉宜稻，所谓‘因地制宜’也。”

王祯继承和发展了传统农业哲学中的三才论和天地人物和谐与统一的哲理。所谓继承，是说三才论和天地人物相统一的思想，早在远古时代就已有之。夏代历书《夏小正》就已开启了“天地人物相统一”的先河。《夏小正》作为历书，它不是纯粹的天文历，而是融天文、气象、物候和农事于一炉的混合历。他把一年划分为12个月，又把每个月的天象变化、气候情况、物候表征和农事活动作为一个整体来考察，视人的活动与自然界的运动为一个有机整体，从而形成了天地人物相统一的农业生态系统观念。其后的《月令》专文，则将“无变天之道，无绝地之理，无乱人之纪”作为统帅全局的哲理，比较系统和完整地构筑了“天地人物相统一”的宇宙系统模型（有人称其为“《月令》图式”）。所谓“无变天之道”，就是要求人们根据天体运行和气候变化的规律，来规范自己的行为；所谓“无绝地之理”，就是要求人们根据地区的物候表征，来采取行动；所谓“无乱人之纪”，就是要求人们按照自然规律来从事各项农事活动，而不能违背自然规律胡作非为。将“天地人物相统一”的哲理，运用在农业生产上，就表现为：天体运行，气候变化，物候表征和农事活动的和谐与统一。《月令》根据太阳在天体中的位置，晨昏南中所见的星宿等天

象变化情况，参照气象、物候等因素的整体变化，第一次明确地将一年分为春、夏、秋、冬四季，每季又分为三个月，统之以孟、仲、季，从而将“时”的划分更为客观和科学。从《月令》对草木、昆虫、禽兽、鱼鳖等伴随季节的变化而发生生态学的演替中，人们更加清楚地看到了农业生物和环境条件之间的整体联系。王祯继承了《夏小正》和《月令》中有关“天地人物相统一”的农业生态系统的哲理。并将其发扬光大。所谓发展，主要指的是“授时指掌活法之图”的创造。

王祯的“授时指掌活法之图”是由同轴上的8层圆盘构成的，其中有几层圆盘可以旋转。

王祯的“授时图”，具有“万年历”的性质，可以长期使用。这也可算是王祯的一项重要发明。

（二）天地始一气 施生本相资

中国传统哲学中的元气论，是阐释天地人物的本原物质是“气”的理论和学说；同时也是说明“气”的升降、进退、消长、运动变化，是生物生长化收藏，生长壮老已的动因的。我国早在先秦时期就已产生了“气”的理论和学说。如《易传》中就有“精气为物”之说；《老子》中有“冲气”之说；《庄子》中有“通天下一气”之说；《管子》中不仅有“精气”之说，而且说“一气能变曰精”；《春秋繁露》中说：“元者，为万物之本”；《云笈七签》中说：“元气本一，化生有万，万须得一，乃遂生成。万若失一，立归死地。故一不可失也。”又说“元气一性，阴阳二体，一能生二，二能生三，三生万物”。在“气论”中，一气，指元气或精气；二气，指天地之气或阴阳二气；三气，指天气、地气、人气；四气，指四时之气；五气，指五行之气；六气，指阴阳风雨晦明。气的运动变化，是万物生成变化的动因。《管子·形势解》中说：“春者，阳气始上，故万物生；夏者，阳气毕上，故万物长；秋者阴气始下，故万物收；冬者，阴气毕下，故万物藏。”《春秋繁露》中说：“春气生而百物皆出，夏气养而百物皆长，秋气杀而百物皆死，冬气收而百物皆藏。”这里说的是，天地阴阳之气或四时之气的运动变化，盛衰消长，是生物生长收藏的动力。

《王祯农书·农器图谱·授时之图》的末尾附有五言诗一首，其中有“天地始一气，施生本相资。用道以分利，所贵在适时。时既有盈缩，气因为盛衰。盛气忽已及，顷刻不可遗”等诗句，阐发了他的气论。天地是由气产生的(天地始一气)，天施气，地生物，是相辅相成的(施生本相资)。用天之道，分地之利，最重要的就是不违农时(用道以分利，所贵在适时)。农时和节气既有盈缩和盛衰的变化(时既有盈缩，气因为盛衰)，人们就必须在节气忽然来临之时，抓紧各项农事活动，否则农时顷刻就会溜走，千万不要留下违误农时的遗憾(盛气忽已及，顷刻不可遗)。《王祯农书·农桑通诀·授时篇》中还有“人与天合，物乘气至”之说。这就是说，人们所从事的各项农事活动都要同自然规律相吻合，其中最重要的是要使农业生物的生长发育和阴阳之气盛衰消长的规律相适应。《王祯农书·农器图谱·田漏》中强调指出：“大凡农作须待时气，时气既至，耕种耘耔，事在晷

刻，苟或违之，时不再来，所谓寸阴可竞，分阴当惜，此田漏之所作也。”田漏，是古代农家用以计时的水器，而“时气”则是古人用以表达农时和节气之间密切相关的用语，农家的各项农作，都必须使其和时气相吻合。为了使农作和时气相吻合，就要用田漏作为计时的工具。

（三）阴阳有消长 五行变化出

阴阳五行是中国传统哲学的重要范畴，阴阳，是具有对待统一，变化功能的客观实体，它处于事物的深层，作为事物运动变化的根据，常被用以解释系统纵向演进的规律。五行具有规定其对象特性的功能，它处于事物的表层，常被用以解释事物的广延性和伸张性。五行的相生相克，相制相胜，反映了客观世界万事万物对立统一，依存转化，错综复杂，千变万化的关系。阴阳学说，早在春秋战国时期就已形成，《老子》“万物负阴而抱阳，冲气以为和”的思维模式，就是以阴阳为对待统一之体的；《易传》的“一阴一阳之谓道”则是它用以研究和探讨天地万物生成演化规律的钥匙。《易传》中所说的：“天地定位，山泽通气，水火相射，雷风相搏”就将自然界的所有事物都纳入阴阳对待统一的体系之中。

《月令》专文将阴阳、五行、天文、律历、农事等组合成一个大系统，使天、地、人的各个方面普遍联系，互相搭配，依据阴阳的消长、五方的变换、四时的更迭而发展和变化。它以华北平原的天象、气象、物候和农事为参照系，根据长期农业生产管理和政治管理经验，将天象、气象、物候和政令、农事、祭祀等组合成一个大系统。它以阴阳消长的理论为核心，以五行的变换为框架，构成一套完整的世界运行模式。

王祯《农书》深受阴阳五行学说的影响，正像《农桑通诀·授时篇》中所说的：“阴阳有消长，气候有盈缩”，如果“不知阴阳有消长，气候有盈缩，冒昧以作事”是不会有好结果的。王祯在《农桑通诀·垦耕篇》又说：“天气有阴阳寒燠之异”，所以在农业生产中必须“顺天之时”。王祯在《农器图谱·水磨》中，解释水磨的机械运动原理时，写了一首五言诗：“动静法阴阳，造化出精粹，造化动静间，乾坤具兹器。”借助水力推动的水磨，其机械的动和静，是效法阴阳对待统一的原理的（“动静法阴阳”）。机械运动的结果是造化出精制的米或面（“造化出精粹”），而这些精制的米或面，就出自这阴阳动静之间（“造化动静间”），宇宙中的运动和变化，就来自阴阳和动静的对立和统一（“乾坤具兹器”）。王祯对水磨机械运动机理解释，是极其深刻的。王祯在《农器图谱·蚕室》中谈到选址问题时说：“其民间蚕室，必选置蚕宅，负阴抱阳，地位平爽。”这里的“负阴抱阳”之说，显然来自《老子·四十二章》“万物负阴而抱阳”之说。

王祯在阐释农作物生长发育规律时，应用了五行学说。他在《百谷谱·大小麦》中说：“《说文》曰：麦，金旺而生，火旺而死。夫八月乃金旺之月，麦于是月而生；五月乃火旺之月，麦于是月而死。是知物之生成，各有其时。”五行同四时的对应是：春同木对应，夏同火对应，金同秋对应，水同冬对应。《月令》为了五行体系的完整，将季夏同土对应（中央属土）。“麦，金旺而生，火旺而死。”实际上说的是：冬麦是秋播夏收的特征。王祯在

《百谷谱·粟》中说：粟有五变：“一变而以阳生，为苗，二变而秀以为禾，三变而粲然谓之粟，四变入臼米出甲，五变而蒸饭可食。”（宋均注云：粟受五行气而五变乃成，故可食。）阴阳和五行，在战国时期就已合流。王祯在这里正是将阴阳说和五行说结合起来阐释“粟”的生长发育规律。所谓“一变而以阳生，为苗”，是说“粟”的生长发育，是以阴阳二气的盛衰消长为依归的。阳主生，阴主死。这里所说的“一变而以阳生，为苗”，指的是播在土壤里的种子，随着阳气的上升而发芽出苗的情况。“二变而秀以为禾”，指的是粟随着阳气的进一步上升而长成旺盛的植株。“三变而粲然谓之粟”，指的是随着阴气的上升，粟开花结实完成其生命周期。粟之实谓之“粟”。“四变入臼米出甲”，指的是带壳的粟经过脱谷制米的过程制成“小米”。“五变而蒸饭可食”，指的是“小米”经过炊爨成饭而可进食的情况。宋均将粟的五变说成是受“五行之气”所促成。而五行之气，也就是木、火、土、金、水之气，也就是春、夏、季夏、秋、冬之气所使然。其中蕴含的深刻哲理是：人们在农业生产中，必须遵循自然规律和农作物生长发育的规律，做到“天地人物相统一”才有成功的可能。王祯在《百谷谱·木瓜》中用五行生克制化的原理，解释了使木瓜丧失酸味的道理：“夫木瓜得木之正，故入筋，试以铅霜涂之，则失酸味，受金之制也。五行生克之义，于此盖亦可验。”五行相克的顺序是：水克火，火克金，金克木，木克土，土克水。五行与五味的对应是：木对酸，火对苦，土对甘，金对辛，水对咸。木瓜属木，铅霜属金，金入木则克酸。

（四）尚中得中 中与不中

王祯在《农书》中经常用“尚中”思想来阐发农学理论。其表现形式有三：其一是强调“得中”。例如，《农桑通诀·垦耕篇》在阐述开荒技术时就说：“大凡开荒，必趁雨后，又要调停犁道浅深粗细，浅则务尽草根，深则不至塞垡，粗则贪生费力，细则贪熟少功，唯得中则可。”在开荒技术中，最值得注意的是：犁的深浅和犁的粗细（指犁道宽窄）。犁得过深过浅，过宽过窄，都不合适。在这种情况下，就要采取“执其两端而用其中”办法，寻找其“中点”，而“中点”就是“最佳点”。王祯在阐述合理施肥和因土用粪的技术时，也强调“得中”。王祯说：“江南水多地冷，故用火粪，种麦种蔬尤佳……下田水冷，亦有用石灰为粪则土暖而苗易发。然粪田之法，得其中则可。若骤用生粪，及布粪过多，粪力峻热，即烧杀物，反为害矣。”^①王祯在评论我国南北“蚕簇”的方法时，认为：“南北簇法，俱未得中”，因为“南簇蚕少，規制狭小，殆若戏技，故获利亦薄；北簇虽大，其弊颇多，蒿薪积叠，不无覆压之害，风雨浸浥，亦有翻倒之虞”^②。其二是王祯在阐述栽桑技术时，还强调“不失其中”或者“取中”。《农桑通诀·种植篇》在栽桑技术中说：“种艺之宜，惟在审其时月，又合地方之宜，使之不失其中。盖谓栽培之宜，春分前后十日及十月并为上时。春分前后，以其发生也；十月，号‘阴月’，又曰，小春，木气长生之月，

① 《农桑通诀·粪壤篇》。

② 《农器图谱·蚕簇》。

故宜栽培，以养元气。此洛阳方左千里之所宜，其他地方，随宜取中可也。”其三是王祯在评论某些技术是否合宜时，还用了“不中”一词，表示其反对的态度。王祯在《百谷谱·谷属·粟》条中说：“春若遇旱，秋耕之地得仰垄待雨，春耕者，不中也。”由此可见，王祯在阐述各项农业技术措施时，经常使用“得中”、“取中”、“不中”等“尚中”思想。这是中国人自古以来特有的一种思维方式，它是中国人对农业技术做出最佳选择，优化农业技术的一种艺术，王祯《农书》继承了这个传统。

二、王祯的农学思想

王祯的农学思想，其突出特点有二：其一是注重方物器的密切配合；其二是关注农林牧的综合经营。

（一）方物器的密切配合

王祯《农书》在总体结构上是由《农桑通诀》、《百谷谱》和《农器图谱》三大部分所组成的。元明时代为王祯《农书》作序者，把《农桑通诀》中所阐述的内容概括为一个“方”字；把《农器图谱》所阐述的内容概括为一个“器”字，如元·戴表元为王祯《农书》作序时说：“凡麻苧禾黍牟麦之类，所以蒔艺芟获，皆授之以方；又图画所为钱镞耨耒耙扒诸杂用之器，使民为之”，就是把《农桑通诀》概括为一个“方”字，而把《农器图谱》概括为一个“器”字；而明·阎闾在给王祯《农书》作序时，则把《百谷谱》中所阐述的内容概括为一个“种”字，序中说：“今简王氏书，首以通诀，继以器谱，而终以诸种。”由于“种”字所涵阔的内容比“物”字所涵阔的内容狭小，所以我们在这里以“物”字取代了“种”字。这样，就成为“方物器”的综合运用。

方物器的协调一致和综合运用，是实现“天地人物的和谐与统一”的重要条件。我们在这里所说的“方”，也就是各项农业技术的简称，而各种农业技术都是人们为协调农业生物与环境条件的关系所采取的措施。我们这里所说的“物”，指的是根据各地的“风土”条件选种适宜的作物和优良的品种，这是充分发挥农作物内在的增产潜力所必需的。我们这里所说的“器”，则指的是完成各项农业技术措施时所应用的劳动手段或农业机具。这三者的协调一致和综合运用是最大限度地提高农业生产力的关键。正像明·阎闾序中所说的：“今简王氏书，首以通诀，继以器谱，而终以诸种，民事通诸上下者盖备矣。是故得嘉种而缺利器与失种同；制利器而昧要诀则违时与无器同。故得其诀，器可假而使也；利诸器，种可余而下也。度要诀以达冲和之化，储利器以运制用之机，富嘉种以取十千之报，比屋上农矣。”^①这就是说，人们在农业生产中只有采取相应的农业技术措施，协调农业生物与环境条件的关系，储备锋利的农器以提高工效和技术水平，选种适宜的作物和品种，充分挖掘农作物内部的增产潜力，这是夺取农业高产丰收的必由之路。如果把“方物器”这三者都能综合运用并使其协调一致，也就能实现“天地人物的和谐与统一”。如果说，实现“天地人物的和谐与统一”，是王祯农学思想所追求的总目标的话，那么，“方物器”

^① 王毓瑚《王祯农书校注》，农业出版社，1981年版，第448页。

的综合运用则是实现“天地人物相统一”的重要手段。

（二）农林牧的综合经营

农林牧的综合经营，是王祯农学思想的重要内容之一。在《农桑通诀》总论广义农业的框架结构中，除了重点阐述狭义农业——种植业的技术内容（垦耕、耙劳、播种、锄治、粪壤、灌溉、收获等）以外，也用相当的篇幅阐述了林业、牧业、副业的技术内容。如《种植篇》就是专论植树造林的重要性和林业技术的；《畜养篇》就是专论畜牧技术和养殖技术的，其中除了养马、养牛、养羊、养猪、养鸡、养鹅鸭之外，还有养鱼和养蜜蜂；《蚕缫篇》则是专论养蚕缫丝技术的。由此可见，《农桑通诀》的框架结构就充分体现了农林牧副渔的综合经营。

王祯在《种植篇》中，首先引用司马迁《货殖传》中的话：“山居千章之楸，安邑千树枣，燕秦千树栗，蜀汉江陵千蜀橘，齐鲁千树桑，此其人皆与千户侯等”，王祯认为，这段话，充分说明了“种植之利博矣！”王祯为了推动植树造林事业的发展，还大力宣传历代“种材木果核”致富的典型实例：“龚遂为渤海太守，令民口种一树榆，秋冬课收敛，益蓄果实菱芡，民皆富贵。黄霸治颖川，使民务耕桑种树，治为天下第一。后汉樊重欲作器物，先种梓漆，时人嗤之，然积以岁月，皆得其用，向之笑者，咸求假焉。李衡于武陵龙阳洲上种柑橘千树……橘成，岁得绢数千疋。此栽植之明效也。使今之时，上之劝课皆如龚黄，下之力本皆如樊李，材木不可胜用，果实不可胜食矣。”王祯在《种植篇》中还说：“观柳子厚《郭橐驼传》称驼所种树，或移徙，无不活，且硕茂，早实以蕃，他人效之，莫能如也，又知种树之不可无法也。”因此，王祯在《种植篇》中，还比较详细地介绍了植树造林的技术和树木嫁接的技术。

王祯在《畜养篇》中，引用陶朱公的话说：“子欲速富，当畜五牲。”在“五牲之中，惟马为贵”。“今农家以牛为本”，“牛之为物，切于农用”。养好牛，就不用怕“田畴之荒芜，衣食之不继”。王祯认为养羊“其羊每岁得羔，可居大群，多则贩鬻，及所剪毫毛作毡，并得酥乳，皆可供用博易，其利甚多，谚云：‘养羊不觉富’，正此谓也”。王祯还认为，养猪“特为省力，易得肥盾……岁岁可鬻，足供家费”。王祯还认为“鹅鸭之利，又倍于鸡，居家养生之道不可阙也”。《畜养篇》中，在讲到“养鱼”时引陶朱公的话说：“夫治生之法有五，水畜第一。”所谓“水畜”也就是水塘养鱼。在养蜜蜂中说：“春夏合蜂及蜡，每窠可得大绢一疋，有收养分息数百窠者，不必他求而可致富也。”在《蚕缫篇》中，王祯说：“南北蚕缫之事，择其精妙，笔之于书，以为必效之法，业蚕者取其要诀，岁岁必得，庶上以广府库之货资，下以备生民之纡帛，开利之源，莫此为大。”由此可见，王祯在《农桑通诀》中，热情地讴歌了农林牧副渔的综合经营，充分地阐述了农林牧副渔综合经营利国利民的举措，比较详细地介绍了农林牧副渔各业的技术，对农林牧副渔各业的发展起了重要的推动和促进作用。

三、王祯的政经思想

王祯虽然是封建官府的官吏，但是他却具有鲜明的人民性，他为官清廉，生活简朴，并能捐出部分薪俸修桥补路，施医舍药；他极力推崇循良官吏，竭力劝课农桑，热心推广先进农艺和农器；他大力提倡崇本抑末的重农思想，并积极倡导蓄积备荒之策。这是王祯在政治经济思想上的主要体现。

（一）推崇循良官吏

王祯在《农桑通诀·劝助篇》中说：“及览古之循吏，如黄霸之治颍川，劝种树；龚遂之治渤海，课农桑。何武行部，必问垦田；茨充为令，益治桑柘。召信臣治南阳，开沟渎为民利；任延治九真，易射猎为牛耕。张堪守渔阳，开稻田；皇甫隆治敦煌，教耨犁。此先贤劝助之迹，载诸史册，今略举其著者，皆可为后世治民之良规。诚使人君能法周成汉文之治，以表倡于上，公卿守令能法龚黄诸贤之事，以奉承于下，省徭役以宽民力，驱游惰以趋农业，又何患民之不勤，田之不治乎！”王祯推崇的循良官吏，都是那些“加一意，行实惠，验实事，课实功”的官吏。于此同时，王祯对那些“作无益以妨农时，敛无度以困民力”的官僚，则进行了无情的鞭笞。

（二）倡导重农思想

王祯作为农学家，怀有浓厚的重农思想。他的重农思想以“农本思想”为其特征。王祯在《农书自序》中说：“农，天下之大本也。一夫不耕，或授之饥；一女不织，或授之寒。古先圣哲，敬民事也，首重农。”农业是国家的“大本”，包括双重含义：从绝对的意义上说，农业是国家的根本大计，在这里“本”是根本之本；从相对的意义上说，农业同工商业比较而言，农业是“本”，工商是“末”。农业之所以能成为国家的根本大计，就是因为，它是人类的衣食之源，在这个意义上说，一个农民不种地，就会有挨饿的人；一个妇女不织布，就会有受冻的人。正是这个原因，古代的圣人和哲人才把“重农”做为民事的首要工作。王祯在《农书·孝弟力田篇》里，又从另外一个角度，阐述了“崇本抑末”思想：“若一夫耕，众人坐而食之，欲民之无饥，不可得也；一女蚕，众人坐而衣之，欲民之无寒，不可得也。饥寒切于身体，其所以仰事俯畜，养生送死者，皆无所资，欲其孝弟不可得也。故曰：‘仓廩实知礼节，衣食足知荣辱’，岂不信乎？”如果一个国家，只有少数人从事农业生产，多数人坐享其成，那么，若想老百姓不挨饿受冻是不可能的。如果老百姓挨饿受冻，缺少“仰事俯畜，养生送死”之资，你还要他讲究“孝弟”和礼仪也是不可能的。所以“孝弟”和“力田”二者是“可以相资而不可以相离”的。

王祯认为，“孝弟为立身之本，力田为养身之本”，两者是相互依存而不可分离的。然而在实践上往往出现“舍本而趋末”的情况，其原因何在呢？就在于劝课农桑不力所致。后世劝助之道不明，其民往往舍本而趋末。故谚曰：“以贫求富，农不如工，工不如商，刺绣纹不如倚市门。此说一兴，天下之民，男子弃耒耜而争贩鬻，妇人舍机杼而思歌舞，惰游末作，习已成俗，一遇凶饥，食不足以充其口腹，衣不足以蔽其身体，怀金形鹄，立以待尽者，比比皆是。”由于当时社会上流行着“以贫求富，农不如工，工不如商”，和“刺

绣纹不如倚市门”^①的谚语，盛行“舍本而趋末”的氛围，所以男子弃农经商，女子舍织从歌者，比比皆是。以致造成了食不果腹，衣不蔽体的窘况。为了扭转“舍本趋末”的状况，王祯认为，应当如同《月令》中给统治者所规定的那样，孟春“命田司相，土地所宜，五谷所殖，以教导民，必躬亲之；孟夏，劳农劝民，无或失时，命农勉作，无休于都；仲秋，乃劝种麦，无或失时，其有失时，行罪无疑；季冬，命田官告民出五种，命农计耦耕事”。总之，王祯认为，要搞好劝课农桑之事，就必须如同“古人之于农，盖未尝一日忘也”的精神踏踏实实去做才行！否则，终日浮在上面，夸夸其谈是无济于事的。王祯认为，只有扭转了“舍本而趋末”的倾向以后，才能实现“崇本抑末”的目标。

（三）提倡蓄积备荒

王祯在《农桑通诀·蓄积篇》中说：“古者，三年耕必有一年之食，九年耕必有三年之食，虽有旱乾水溢，民无菜色，岂非节用预备之效欤？”这是说，古代有耕三余一，耕九余三，储粮备荒的传统。如此才能在水旱灾荒之时，保证老百姓有饭吃。他又说：“国无九年之蓄曰不足，无六年之蓄曰急，无三年之蓄曰国非其国矣。蓄积者，岂非有国之先务耶？”一个国家没有九年的蓄积，就叫“不足”；没有六年的蓄积，就要告急；没有三年的蓄积，就国非其国了！由此可见，蓄积乃是有国者的“先务”。王祯引《周礼·地官·仓人》的条文说：“仓人，掌粟之入藏，辨九谷之物，以待邦用。若谷不足，则止余法用，有余则藏之，以待凶而颁之。”仓人的职责是掌管收入粟谷的贮藏的。他要分辨九谷的种类，供给国家之用。若是收入的粟谷不多，就要节省支出；若是收入的粟谷很多，就要把节余的粟谷贮藏起来，等到有灾荒的年份再取用。王祯还引用《周礼·地官·遗人》的条文说：“遗人，掌邦之委积，以待施惠。乡里之委积，以恤民之（）；门关之委积，以养老孤；郊里之委积，以待宾客；野鄙之委积，以待羁旅；县都之委积，以待凶荒。以此见先王蓄积，皆为民计，非徒曰藏富于国也。”委积，是古代仓储积聚之通称。国有国之仓储。地方有地方的仓储，民有民的仓储。国家的仓储，是作为统治者施惠用的；乡里的仓储，是用以救济人民困乏之用的；门关的仓储，是用以抚恤阵亡将士的老弱眷属用的；郊里的仓储，是用以招待宾客用的；野鄙的仓储，是用以惠赠寄居的客人用的；县鄙的仓储，是用于荒年救济之用的。王祯不仅提倡蓄积备荒，而且倡导节用济凶。他说：“大抵无事而为有事之备。丰岁而为歉岁之忧……计一岁一家之用，余多者仓箱之富，余少者儋石之储，莫不各节其用，以济凶乏。”又说：“今之为农者，见小近而不虑久远，一年丰稔，沛然自足，侈费妄用。以快一时之适，所收谷粟，耗竭无余，一遇小歉，则举贷出息于兼并之家，秋成倍称而偿之，岁以为常，不能振拔。其间有收刈甫毕，无以糊口者，其能给终岁之用乎……《传》曰：收敛蓄藏，节用御欲，则天不能使之贫。信斯言也。”

^①此谚语最早见于司马迁《史记·货殖列传》，可见其流传之深远和广泛。

第八章 《农政全书》研究

《农政全书》的作者是徐光启，字子先，号玄扈，上海人，生于明嘉靖四十一年（公元1502年），终于明崇祯六年（公元1633年），终年七十二岁。虽然徐光启在晚年时升任至文渊阁大学士（相当于宰相），但他的一生仕途坎坷，其政治抱负终未能得以施展。作为一个科学家，徐光启勤奋好学，在农学、天文学、数学等方面，都作出了卓越的贡献，成为我国近代科学的先驱。

《农政全书》共六十卷，约七十万字，徐光启以屯垦立军，水利兴农，备荒救灾为基本“农政”，其中荒政占了十八卷，水利占了九卷，这两部分大约占全书的二分之一。农事和树艺仅占全书的百分之十。我们在这里仅就《农政全书》在农学上的重要贡献作些研究和探讨。

第一节 《农政全书》在“风土论”上的重要贡献

徐光启在“风土论”方面的见解，十分精辟。这是他在传统农学理论上的一大贡献。他的基本观点是：有风土论，不唯风土论，注重充分发挥人的主观能动性。他的这一观点对引进新作物，推广新品种，产生了重大的影响，起了很大的推动作用。

为了阐明徐光启在“风土论”方面的基本观点，正确评价徐光启在“风土论”这一传统农学理论方面的重要贡献，我们有必要追溯一下“风土论”的历史渊源及其产生的时代背景。

一、“时宜”和“地宜”观念是“风土论”的历史渊源

我国的农业有近万年的悠久历史，我们勤劳智慧的先民，在长期的农业生产实践中，很早就认识到“时宜”和“地宜”的重要性。因为农业生产的对象是有生命的自然物，而农业生物又总是要在一定的自然环境中生长和发育的。因此，在农业生产中“用天之道，分地之利”^①，重视“时宜”和“地宜”是非常必要的。不同的天时和地利条件适宜生长不同的植物；不同的植物又要求有与之相适应的天时和地利条件，这是不依人的意志为转移的客观规律。所以人们在农业生产中必须按照“时宜”和“地宜”等自然规律和植物生长发育的规律办事，才能获取良好的效果。农业生产只有做到“合天时、地脉、物性之宜，而无所差失”才能“事半功倍”。

我们的先人，早在春秋战国时代就对“时宜”和“地宜”问题给以高度的重视。《尚书尧典》中的“乃命羲和，钦若昊天，历象日月星辰，敬授民时”；《尚书·禹贡》中的九州之土，各有等差；《周礼·职方氏》中九州的适宜作物。这些都是“合天时、地脉、物性之宜”的需要。为了指导人民按照“时宜”、“地宜”、“物宜”的原则从事农业生产，政

^①《孝经·庶人章》郑国疏曰：“春生、夏长、秋敛、冬藏，举事顺时，此用天道也。”“方别五土，视其高下、各尽所宜，此分地利也”。

府还设置了专职官员。《周礼》中“大司徒”的职责就是：“以土会之法，辨五地之物生”，“以土宜之法，辨十有二土之名物，以相民宅，而知其利害，以阜人民，以蕃鸟兽，以毓草木，以任土事；辨十有壤之物，而知其种，以教稼穡树艺”。《周礼》中“遂人”的职责是：“以岁时稽其人民，而授之田野……教之稼穡；……以土宜教氓”。可见，农业生产中重视“时宜”、“地宜”、“物宜”在我国有悠久的历史，这是“风土论”的历史渊源。

二、“风土论”是对时宜和地宜观念的新概括

在“风土论”产生以前，我们的先民对“时宜”的认识，一般只限于按照季节的变化规律，从事各项农事操作。如《孟子·梁惠王上》中所说的：“不违农时，谷不可胜食也”。《荀子·王制》中所说的：“春耕、夏耘、秋收、冬藏，四者不失时，故五谷不绝而百姓有余食也”。其后，随着时间的推移，历史的发展，人们的认识也就逐渐深化，到了元代我们的先人已经形成了新的时宜和地宜观念，并根据新的认识把它们概括为“风土论”。元代官撰的《农桑辑要》一书在“论九谷风土及种蒔时月”一文中，首先提出了“风土”这个概念。所谓“谷之为品不一，风土各有所宜”。这篇短文在引述了《尚书·禹贡》中的“九州之土，各有等差”和《周礼·职方氏》中九州宜种作物的内容以后说：“合二经观之，虽幽、并、徐、梁，互阙所载，而九州风土之宜，大凡可见矣，然一州之内风土又各有所不同”。说明人们对九州风土的复杂性的认识已经有所深化。这篇短文谈及“时之早晚”“《齐民要术》有上、中、下三时，大率以洛阳土中为准”，但是“洛南千里，其地多暑；洛北千里，其地多寒。暑既多矣，种艺之时，不得不加早；寒既多矣、种艺之时，不得不加迟”。说明“时宜”的概念已经增加了气候“寒暑”的内容。这是就大的区域说的。如果就较小的区域来说，由于地形的复杂，气候条件就更加千差万别了。正像这篇短文中所说的：“山川高下之不一，原隰广隘之不齐，虽南乎洛，其间山原高旷，景气凄清，与北方同寒者有焉；虽北乎洛，山隈掩抱，风日和煦与南方同暑者有焉。东西以是为差，苟比而同之”。说明时宜和地宜的概念，必须随着人们认识的发展，作新的概括。而“风土论”就是我们的先人对时宜和地宜观念的新概括。在这个新的概括中，“风”这个概念代表气候条件，其中包括寒暑、燥湿、风日等条件；“土”代表土壤、地形、地势等土地条件。按照气候和土壤条件，种植适宜作物，采取恰当措施，夺取农业丰收，是“风土论”的基本内涵。就其基本理论来说，应当说是合理的、科学的。

三、元代对“唯风土论”的批判

元代，我国为了解决衣被原料问题，官府曾有扩种苧麻和木棉的举措。据《农桑辑要》“论苧麻木棉”中的记载，当时已经将苧麻由南方引种到河南；将木棉由西域引种到陕西。并根据引种试种的效果，饬令各地扩种苧麻和木棉。但是这项工作却遭到了所谓“悠悠之论，率以风土不宜为解”的“唯风土论”者的反对。《农桑辑要》的作者对“唯风土论”进行了有力地批驳：“不知中国之物出于异方者非一。以古言之，胡桃、西瓜是不产于流沙葱岭之外乎？以今言之，甘蔗、茗芽是不产于牂牁、邛、笮之表乎？然皆为中国珍用，

奚独至于麻棉而疑之?虽然托之风土,种艺之不慎者有之,抑种艺虽谨,不得其法者亦有之”。《农桑辑要》在这里不仅用古今引种新作物成功的实例,批判了“唯风土论”的虚妄,而且指出了即使在引种苧麻和木棉中有失败的,也不能以“风土不宜”为借口,抱残守阙,因循守旧,而是要从“种之不慎”,和“不得其法”上去找原因。其后,王祯《农书》在木绵条中也批判了“唯风土论”。王祯说:“木绵一名吉贝……其种本南海诸国所产,后福建诸县皆有,近江东、陕右亦多种,滋茂繁盛,与本土无异,种之则深荷其利”。他同意《农桑辑要》中关于“种之不慎”和“不得其法”的意见,认为是“信哉言也”。

四、徐光启的有风土论、不唯风土论、重在发挥人的主观能动性

徐光启生在明代末年,这一时期从国外引种作物和在国内南种北移,北种南移的事情日益增多。据不完整的统计,这一时期从国外引进的重要作物就有甘薯、玉米、花生、烟草、马铃薯等多种。在国内南北引种的事例更是屡见不鲜。因此,这一时期以“风土不宜”为借口,反对引种新作物和新品种的“唯风土论”也十分盛行。在这种情况下,不批驳“唯风土论”,就不能为引种或扩种新作物和新品种廓清道路。徐光启这个有远见卓识的农学家,勇敢的承担了这个历史使命。他用丰富的农业知识,阐述了“有风土论,不唯风土论,重在发挥人的主观能动性”的基本观点,终于冲破了“唯风土论”的束缚,为引种新作物和推广新品种扫清了思想障碍,对农业增产和农业科学的发展,作出了重要贡献,

(1)有风土论:徐光启是承认风土条件对某些作物和品种异地引种的限制作用的。不过他认为这类作物很少,只是“千百中之一、二”,如“荔枝龙眼,不能逾岭;桔柚橙柑,不能过淮;他若兰、茉莉之类”。^①他说:“余谓风土不宜,或百中间有一;二”^②。他还认为所谓“土地不宜”是不恰当的,主要是气候作用的限制。他说:“其中亦有不宜者,则是寒暖相违,天气所绝,无关于地”^③。徐光启的这些观点无疑是正确的。

(2)不唯风土论:徐光启对以“风土不宜”为借口,抱残守阙,因循守旧,反对引进新作物和新品种的“唯风土论”,进行了强有力的批驳。他说:“若谓土地所宜,一定不易,此则必无之理。立论若斯,固后世惰窳之吏,游闲之民,媮不事事者之口实耳”^④。这就是说,“唯风土论”只不过是一些懒惰成性的官僚和游手好闲之徒,不干实事之人的一种借口。徐光启认为“唯风土论”是“大伤民事”的^⑤。因为“唯风土论”“使人息意移植”^⑥,不利于引进新作物;使“美种不能彼此相通”^⑦,不利于推广新品种。所以徐光启对“唯风土论”深恶痛绝,他说:“余深非之”,“余故深排风土之论”^⑧。

徐光启用摆事实,讲道理的方法,对“唯风土论”进行了很有说服力的批驳。

① 《农政全书》卷之二 “农本”

② 《农政全书》卷之二十五 “树艺”

③ 《农政全书》卷之二 “农本”

④ 《农政全书》卷之二 “农本” 诸家杂论下

⑤ 《农政全书》卷之二十八 “树艺” 蔓菁

⑥ 《农政全书》卷之二十五 “树艺” 旱稻

⑦⑩ 《农政全书》卷之二十五 “树艺” 旱稻

⑧⑥⑦ 《农政全书》卷之三十五 “蚕桑广类” 木棉

徐光启说：“古来蔬果，如颇棱、安石榴、海棠、蒜之属，自外国来者多矣：今薑、荸荠之属，移栽北方，其种特盛，亦向时所谓土地不宜者也……果若尽力树艺，殆无不可宜者”^④。

徐光启在谈到宋真宗引种“占城稻”成功的事例时说：“真宗从占城移至江浙，江翱从建安移之中州，稍一展转，便令方内足食，则执言土地不宜，使人息意移植者必不可也”^⑤。

徐光启在谈到江南人民引种杂谷，江北人民引种水稻均获成功的事实时引丘濬《大学衍义补》中的话说：“宋太宗诏江南之民种诸谷，江北之民种秔稻……今世江南之民，皆杂蒔诸谷，江北之民亦兼种秔稻”；说明北种南移和南种北移也是成功的。

徐光启在谈到引种棉花成功的事实时说：“《农桑辑要》作于元初，当时便云：木棉种陕西，行之其他州郡，多以土地不宜为解，独孟祺、苗好谦、畅师文、王禎之属，能排贬其说……至于今率土仰其利，始信数君子非欺我者，呜呼！岂独木棉哉。”^⑥

徐光启在批驳棉花“必用本地种、他方者，土不宜种”的谬论时说：“择种者，竟获棉重之利，三五年来，农家解此者十九矣，呜呼！即如彼言，吉贝自南海外物耳，吾乡安得而有之，而今且奄有下土，衣被九有哉”^⑦。

徐光启在纠正《齐民要术》中所说的：“中国土不宜薑，仅可存活，势不滋息”的观点时说：“今北土种之，甚滋息，奚云不宜也？”^⑧

徐光启在批驳《图经本草》中所说的：蔓青“南人取北种种之，初年相类，至二、三岁则变为菘矣”的错误说法时说：“余家种蔓青三、四年，亦未尝变为菘也。独其根随地有大小，亦如菘有厚薄……顾小而为用，何妨滋植也，秦中种瓜，其大十倍他方，他方亦不废种瓜也。王禎所谓：悠悠之论，率以风土不宜为说，呜呼！此言大伤民事，有利本良农，轻信传闻，捐弃美利者多矣，计根本者，不可不力排其妄也”。^⑨

徐光启除了用大量引种成功的事实批判“唯风土论”以外，还用事物发展变化的观点，据理批驳了“唯风土论”。他在议论《齐民要术》中旱稻种法时说：“贾氏《齐民要术》著旱稻种法颇详，则中土旧有之。乃远取诸占城者，何也？贾故高阳太守，岂幽燕之地自昔有之，尔时南北隔绝，无从得也？抑北魏时有之，后绝其种也？既或昔有今无，何妨昔无今有”。^⑩他在议论丘濬关于南北宜兼种诸谷“有司考课，书其劝相之数，其地昔无而今有，有成效者，加以官尝”的建议时说：“南北宜兼种诸谷，考课有司，欲令昔无而今有者，至哉言也！”^⑪徐光启用“既或昔有今无，何妨昔无今有”这种发展变化的观点批驳了“唯风土论”这种孤立静止观点的说理方法也是很有说服力的。

徐光启认为，既使有引种失败的，那也是“种之不懂”和“不得其法”的缘故，不能

^④ 《农政全书》卷之二“农本”诸家杂论下

^⑥ 《农政全书》卷二十八“树艺”薑

^⑨ 《农政全书》卷二十八“树艺”蔓青

^{⑩⑪} 《农政全书》卷二十五“树艺”旱稻

以“风土不宜”为解，徐光启说：“《农桑辑要》云：虽托之风土，种艺不谨者有之；种艺虽谨，不得其法者亦有之。余谓风土不宜，或百中间有一、二，其他美种不能彼此相通者，正坐傲慢耳”。^④这就是说，即使引种不成功，也不能用“风土不宜”为解，而是要从“种之不慎”和“不得其法”方面去找原因。

(3)重在发挥人的主观能动性：徐光启在引种新作物和推广新品种的问题上，特别强调充分发挥人的主观能动性。他引丘濬《大学衍义补》中的话说：“丘濬曰：地土，高下燥湿不同，而所生之物则有宜有不宜焉：土性虽有宜不宜，人力亦有至不至，人力之至，亦或可以回天，况地乎！”^⑤徐光启又说：“凡地方所无，皆是昔无此种，或有之而偶绝，果若尽力树艺，殆无不可宜者。就令不宜，或是天时未合，人力未至耳！试为之，无事空言抵捍也”。^④徐光启这种人定胜天的信念，跃然纸上！

徐光启不仅具有“人定胜天”的坚定信念，而且身体力行，注重实验。他说“余故深排风土之论，且多方购得诸种，即手自树艺，试有成效，乃广播之”。^⑤

总之，徐光启在风土问题上所坚持的：有风土论，不唯风土论，重视发挥人的主观能动性的观点，在当时的条件下，是非常难能可贵的，是他对我国传统农学理论的一大贡献。徐光启有关风土问题的理论，对明代末期引种新作物，推广新品种，促进农业增产，起了重大的作用，有着深刻的影响。他的科学态度和务实精神，至今仍是我们农业科技工作者学习的榜样。

第二节 南方旱作技术和绿肥轮作制的继承和发展

一、对南方旱作技术的继承和发展

我国的南方向有“水乡泽国”之称，因此，南方的旱作技术与北方旱地的耕作技术迥然不同。北方旱地的主要矛盾是保墒防旱，而南方旱作的主要矛盾是整地排水。所以解决整地排水问题，成了南方旱作的技术关键。

我国南方的水旱轮作，稻麦两熟，大约在唐宋时代才有了初步发展，经过实践，认识，再实践，再认识的多次反复之后，南方人民才逐步总结出开埝作沟，沟沟相通，迅速排水的旱作技术。元代的王祯《农书》首先总结了这方面的经验：“高田早熟，八月燥耕而曠之，以种二麦。其法：起塍为隣，两隣之间，自成一畎，一般耕毕，以锄横截其沟，泄利其水，谓之腰沟。二麦既收，然后平沟畎，蓄水深耕，俗谓之再熟田也”。王祯总结的这一经验，为我国南方发展稻麦轮作复种，夺取稻麦双丰收，奠定了技术基础。

徐光启继承和发展了这一经验，把南方旱作技术提高到一个新水平。他说：“耕种麦地，俱须晴天。若雨中耕种，令土坚垆，麦不易长，明年秋种，亦不易长。南方种大小麦，最忌水湿，每人一日，只令锄六分，要极细，作垄如龟背。……冬月，宜清理麦沟，令深直泻水，即春雨易泄，不浸麦根。理沟时，一人先运锄将沟中土耙垦松细，一人随后持锹，

^④《农政全书》卷二“农本”诸家杂论下

锄土，匀布畦上，沟泥既肥，麦根益深矣”^①。徐光启总结的南方麦地耕作技术，显然较之王祯的总结有了新的发展。其一、在耕种麦地的时宜问题上，强调了晴天耕地，并说明了雨天耕地的害处；其二、明确指出了南方种麦的主要矛盾是“最忌水湿”，并提出了解决“水湿”问题的办法，就是要精耕细作和“作垄如龟背”，这是对开垆抡作沟技术的新发展。其三、总结了冬月情理麦沟的新经验，并提出了清理麦沟的具体做法和“耙垦松细”的质量要求：指出了清理麦沟的好处是“麦根益深”。其四、总结了麦沟口种蚕豆这个充分用地，积极养地的新经验。

此外，徐光启还总结了棉田和油菜田旱作的经验。对于棉田，他提出了“其为畦，广丈许，中高旁下，畦间有沟，深广各二、三尺。秋叶落积沟中烂坏，冬则就沟中起生泥壅田。岁种蚕豆，至春翻耨作壅，即地虚，行根极易，又极深，则能久雨，能久旱，能大风”^②的技术要点。对于油菜田，他提出了“耕菜地再三，锄令极细，作垄并沟，广六尺，……冬月再锄垄，沟泥锄起加垄上，一则培根，一则深其沟，以备春雨”的技术要求。进一步丰富和发展了南方的旱作技术。

二、对绿肥轮作的继承和发展

徐光启对发展南方的绿肥轮作制，作出了重要的贡献。

我国早在西晋时代就创始了绿肥轮作制。西晋·郭义恭《广志》中就有关于水稻和苕草(紫云英)轮作复种的记载。及至元代王祯《农书》中又进一步总结了绿肥轮作的经验。徐光启继承和发展了绿肥轮作的经验。

(1) 继承和发展了水稻与绿肥轮作复种的经验。徐光启在为王祯《农书》中所说的：“苗粪者，绿豆为上，小豆、胡麻次之”一语作注时说：“蚕豆、大麦皆好”^③。在王祯所说：“江南三月草长，则刈以踏稻田，岁岁如此，地力常盛”一语作注时说：“江南壅田者，如翹莠、陵苕，皆特种之，非野草也，苕菔亦可壅稻”。^④可见在徐光启所处明代末期不仅继承了水稻与绿肥轮作的优良传统，而且就他见闻所得，注意丰富和发展绿肥的种类。除了《广志》和王祯《农书》中所说的紫云英、绿豆、小豆、胡麻之外，又新增加了苕子、蚕豆、大麦、苕菔等适于南方种植的绿肥作物。

(2) 总结了棉花与绿肥轮作复种的新经验。徐光启说：“有种晚棉用黄花苕饶草底壅者，田拟种棉，秋则种草，来年刈草壅稻，留草根田中耕转之；若草不甚盛，加别壅；欲厚壅，即并草（）覆之。或种大麦、蚕豆等、并（）覆之”。^①棉花与绿肥轮作复种，不仅是肥壅的好办法，而且是在滨海地区早种棉花，抗御寒害的有效措施。徐光启说：“余姚，海埂（）之人，种棉极勤，……岁种蚕豆，至春翻耨作壅，即地虚，行根极易，又极深，则能久雨，能久旱，能大风”^②。又说：“旧传早种一法：拟种棉地，先耕地种大麦，转耕，

① 《农政全书》二十六 “树艺” 麦

② 《农政全书》三十五 “蚕桑广类” 木棉

③ ④ 《农政全书》卷七 “农事” 营治下

① 《农政全书》三十五 “蚕桑广类” 木棉

② ③④⑤ 《农政全书》卷三十·五 “蚕桑广类” 木棉

并麦苗（）覆之，耙盖下种。余姚亦早种棉，却先种蚕豆，转耕，（）覆之。二法略同，此是何理？盖皆令地虚，苗得深远行根，便能寒，且能风、雨、旱，亦深根之义耳”^③。可见，棉肥轮作复种，除了能为棉花改善营养状况之外，还能改变土壤的物理特性，“皆令地虚”，从而能使棉花根系发达，入土较深。由于本固枝荣，根深叶茂，所以能使棉花抗寒、抗风、耐雨、耐旱，抵抗不良环境的能力大为增强。徐光启总结的绿肥轮作的经验和阐述的理论，对发展南方的绿肥轮作制作了重要的贡献。

第三节 长江三角洲地区棉花栽培经验的总结

徐光启所总结的长江三角洲地区的棉花栽培经验，对发展这一地区的棉花种植业作出了重要贡献。

我国古代文献上有关棉花栽培技术的记载始于元代的《农桑辑要》，其中有“栽木棉法”一段，大约有三百多字；其后，王祯《农书》谷谱里的“木棉”一节，也只有四百多字；明代·王象晋《群芳谱》中的“棉谱”约有两千多字，总的看，上述文献中有关棉花栽培技术的记载都比较简略。而徐光启在《农政全书》中所总结的长江三角洲地区的棉花栽培技术却长达六千多字，二十倍于《农桑辑要》，三倍于《群芳谱》。其中总结的植棉技术丰富多采，对提高我国的棉花栽培技术，促进我国植棉业的发展，有着深远的影响。

现将徐光启在《农政全书》中所总结的棉花栽培技术。摘要综合阐述如下：

一、棉花的种植制度

徐光启所总结的长江三角洲地区的棉花种植制度，归纳起来大约有以下几种：

(1) 提倡一季棉或棉花与绿肥轮作复种制。徐光启说：“凡田，来年拟种稻者，可种麦；拟种棉者，勿种也。谚曰：歇田当一熟”。^④这就是说，徐光启在棉花的种植制度上是主张种一季棉花的。当然最好是实行棉花与绿肥作物的轮作复种，也就是利用冬闲田种绿肥作物。这一点已在前面作过介绍，这里不再赘述。

(2) 在人多地少的地方可以采取棉麦(大麦)轮作复种的一年二熟制。徐光启说：“若人稠地狭，万不得已，可种大麦或裸麦。仍以粪壅力补之，决不可种小麦”。^⑤这就是说，在人多地少的地方，万不得已的情况下，才可以采用棉麦轮作复种一年两熟的办法，即使如此，也只能复种大麦或裸麦等生育期间短、收获早的作物，而决不可以种小麦。即使复种大麦或裸麦，也要多加粪壅以补充地力，否则是不利于棉花增产的。

(3) 主张棉稻轮作。徐光启说：“凡高仰田，可棉可稻者，种棉二年，翻稻一年，即草根溃烂，土气肥厚、虫螟不生，多不得过三年，过则生虫”。^⑥这就是说，在既适于植棉，又适于种稻的地方，要实行棉稻轮作制，种二、三年棉花，种一年水稻。采取棉稻轮作这种水旱轮作制，有三条好处：一是有利于消灭杂草；二是有利于土壤熟化，培肥地力；三是有利于消灭害虫。反之，如果棉花连作三年以上就容易滋生害虫。

^① 《农政全书》卷三十·五 “蚕桑广类” 木棉

(4)棉花连作三年以上的地块要采取“积水过冬”的办法。徐光启说：“三年而无力种稻者，收棉后，周田作岸，积水过冬。入春冻解，放水候干，耕锄如法，可种棉，虫亦不生”。^②这就是说，棉花连作三年以上的地块，就要采取“周田作岸，积水过冬”的办法，处理棉田，渍杀或冻死害虫，然后才可以连作棉花。

(5)麦棉套种。徐光启说：“今人种麦杂棉者，多苦迟，亦有一法：预于旧冬耕熟地，穴种麦，来春就于麦陇中穴种棉，但能穴种麦，即漫种棉亦可刈麦”。^③这是以麦为主。兼种棉花的一种方法。

(6)棉田不宜间作豆类作物。徐光启说：“棉田沟侧，勿种豆，疑虑伤灾，利其微获者，是下农夫也。畦中尺寸空余，少俟即枝条森接，补豆一簇、并害旁苗十数，尤痴绝。赤豆害苗尤甚”。^④可见，徐光启在棉花种植制度上，是反对棉田间作豆类作物的。

二、棉花的土壤耕作

徐光启对南方棉田的土壤耕作，进行了精细的总结，概括起来有以下三点：

(1)精细耨耩。徐光启说：“棉田，秋耕为良，获稻后，即用人耕，又不宜耨细，须大墩岸起，令其凝沍，来年冻释，土脉细润。正月初转耕，或用牛转，二月初再转，此二转、必耨盖令细。”^⑤这就是说，棉田要耕三次，秋耕一次，春耕两次。秋耕后不要耨细，其目的在于利用干湿、曝晒、冻融等自然松土力，使土壤疏碎，春耕两次、耕后必须耨耩细碎。这是徐光启根据南方“水乡泽国”的自然特点，所总结的南方旱作技术特色之一。它与北方旱地保墒防旱的耕作技术截然不同。

(2)开沟作畦。徐光启说：“清明前，作畦畛，土欲绝细。畦欲阔，沟欲深”。^⑥这是南方旱作的特点之二，因为南方旱作“最忌水湿”。只有开沟作畦才能迅速排水防涝。

(3)锄白灭草。徐光启说：“既作畦，便于白地上锄三、四次。雨后锄为良，则土细而草除，锄白一当锄青二，去草自其芽蘖故”。这是说，在作畦之后，播种之前，杂草芽尚来出土之时，就要锄地三、四次，就能达到疏松土壤和消灭杂草的目的。“锄白一”之所以能“当锄青二”。就是因为杂草在已发芽而尚未出土前是它最柔弱的时候，趁其弱小而锄除之，是工省而效宏的杀草办法。

经过精耕细作，开沟作畦，锄白灭草之后，就为提高播种质量打下了良好的基础，同时也为棉花的生长发育创造了一个良好的土壤环境。

三、棉花丰产的十四字诀

徐光启认真分析研究了当时棉花低产的原因，并总结了棉花丰产的十四字诀。徐光启说：“总种棉不熟之故有四病：一秕、二密、三瘠、四芜。秕者，种不实；密者，苗不孤；瘠者，粪不多；芜者，锄不数”。针对这些造成棉花减产的原因。他总结棉花丰产的十四字诀：“精拣核，早下种，深根短干，稀科肥壅”。

^{②③④}《农政全书》卷三十五“蚕桑广类”木棉

^{⑤⑥}棉田栽培技术的引文均见《农政全书》卷三十五“蚕桑广类”木棉部分，下同

(1)精拣核。就是精选种子。徐光启总结了贮藏种子和水选种子的经验：“秋收时，简取种棉，曝极干，置高燥处，临种时，略晒即碾，当无害。秋碾者，碾下种，用草裹置高燥处，不受风日水湿，可无郁浥”。这就是说，棉花种在贮藏中要特别注意曝晒干燥，使其不受风日水湿。才能避免坏种。对于春天临时购买棉种的，为了鉴别陈种或坏种，徐光启创造了水选的方法。他说：“不论冬碾、春碾、收藏、旋买，但临种时，因水浥湿过半刻，淘汰之。其秕者、远年者、火焙者、郁者，皆浮；其坚实不损者，必沉。沉者，可种也”。采取水选法，择优汰劣，是精拣核的有效方法。对于精选过的棉种。在播种前还要进行种子处理，徐光启说：“棉子用腊雪水浸过，不蛀，亦能旱，或云鳊鱼汁浸之”。

徐光启之所以强调“精拣核”，是因为：“今人不知择种，即秕者半，赢者半，凡遇梅雨则死，或梅中草盛则死”。因此，他才把“精拣核”作为棉花丰产的首要一环提出来。

(2)早下种。徐光启针对当地种棉过晚、遇风潮为害，大幅度减产或绝产的情况。极力提倡早种棉。他根据松江较之济南在纬度上相差六度，而“俱于清明种木棉，无过谷雨者”的情况，提出当地种棉期为“清明前五日为上时，后五日为中时，谷雨为下时，决不可过谷雨”时限。他说：“如此早种，即早实早收，纵遇风潮之年，亦有近根之实，不至全荒也”。他分析了当地晚种棉的原因。并提出了解决早种问题的办法。他认为当地种棉晚的主要原因是“惜麦”，因此，他提出了“无惜麦”的建议，他说：“即种麦，亦宜穴种，可得早种才”。他根据南方土壤“虚浮湿蒸”的特点，强调搞好棉田的翻耕和冬灌，以“杀其虫”，“实其田”。他提倡“穴种花”的办法，以便“根深不至濯露，可无死虑”。他主张对缺苗地块，采取“移栽补之”的办法。总之，他认为“棉花早种必是，晚种必非”。

(3)深根短干。徐光启批驳了所谓“早种多死”，“寒冻所致”的谬论。他认为棉花死苗的原因在于“根浅”。所以不禁寒冻。他说：“根浅之缘、复有数事：一者，种病；二者漫种浮露；三者，太密；四者太瘦”。又说：“种病如胎病。又少壅。两者皆无力可生根；漫种者，子粒浮露，根不入土；密者无处行根，根不远、不远亦不深。故雨濯其根、风寒中其根，多立死”。他认为“欲求不病”方法有四：一是择种；二是稀植；三是厚壅，四是种后镇压，培土壅根。这四种办法“皆令根深，能风雨，亦且能旱”。另外，徐光启还介绍了一种早种棉不死苗的办法，就是绿肥与棉花轮作的方法，前面已作介绍。

徐光启认为要使棉花不徒长，多分枝，多开花、多结实，还要采取摘心整枝的办法，以保证棉花实现“短干”的目标。他说：“苗高二尺，打去冲天心者，令旁生枝，则子繁也。旁枝尺半、亦打去心者，勿令交枝相揉，伤花实也。摘时，视苗迟早：早者，大暑前后摘；迟者，立秋摘。秋后势定，勿摘矣，摘亦不复生枝”。

(4)稀棵肥壅。徐光启针对当地种棉密度太大的问题。提出了稀植的主张。他说：“余劝人稀种棉……余法须苗间三尺。或未信，首先一尺、二尺试之”。他以“花王”为例，说明要使精拣核、早下种，稀植、肥壅等措施配合得当，就会“遍地花王”。

徐光启总结了南方棉花“肥壅”的经验。他说：“南土……大都用水粪、豆饼、草秽、

生泥四物。水粪积过半年以上，与熟粪同，此既难得。旋用新粪、亩不能过十石，过则青酣，一为粪性热，一为花科密也。豆饼亦热，亩不能过十饼，过者与粪多同病。若能稀种、科间一尺。此二物者，可加一倍；间二尺，可加三倍；间三尺，可加五倍也。……草壅甚热，过于饼粪。粪因水解、饼亦匀细，草壅难匀，当其多处，峻热伤苗，故有时倍收，有时耗损，用此一物，特宜详慎。生泥者，或开挑沟底，或罨取草泥。罨蒸去热，此种最良。凡先下粪饼草秽。用此覆之，大能缓其势，益其力”。徐光启对棉花宜用粪肥，以及各种粪肥的特点、用量、配合等都作了比较详细的阐述。

此外，徐光启还总结了棉田中耕除草的经验。徐光启说：“锄棉须七次以上。又须及夏至前多锄为佳。谚曰：锄花要趁黄梅信，锄头落地长三寸”。又说：“锄棉者，功须极细密……深细爬梳，棉则大熟”。看来，棉花中耕除草的技术要点有四：即多锄、紧锄、细锄、深锄，他全掌握了。

徐光启根据当地的自然特点和棉花生长发育特性，以及当地棉花栽培上存在问题，所总结的棉花丰产的栽培技术，无疑的对当时棉花栽培技术的提高和植棉业的发展，都起了重要的作用。即使用现代科学原理来衡量，也仍然有许多经验是值得吸取和借鉴的。

第四节 甘薯栽培经验的总结

甘薯是我国明代末期引入的新作物之一。徐光启在推广甘薯种植，总结甘薯栽培经验，促进甘薯增产方面作出了重要贡献。

一、甘薯十三胜

徐光启把种甘薯的好处概括为“甘薯十三胜”。他说：“昔人云：‘蔓青有六利^①：又云：‘柿有七绝^②。余续之以‘甘薯十三胜’。一亩收数十石，一也；色白味甘，于诸土种中，特为（）绝，二也；益人与薯蕷同功，三也；遍地传生，剪茎作种，今岁一茎，次年便可种数百亩，四也；枝叶附地，随节作根，风雨不能损，五也；可当米谷，凶岁不能灾，六也；可充笏实，七也；可以酿酒，八也；干久收藏，屑之旋作饼饵，胜用饬密，九也；生熟皆可食，十也；用地少而利多，易于灌溉，十一也；春夏下种，初冬收入，枝叶极盛，草秽不容，其间仅须壅土，勿用耘锄，无妨农功，十二也；根在深土，食苗至尽，尚能复生，虫蝗无所奈何，十三也”。^③这就是说，种甘薯的好处很多，主要有：产量高，风味好，用途广，营养价值高，抗逆力强，繁殖及栽培简易。对推广甘薯起了重要作用。

二、栽培技术^④

徐光启总结了新引入的作物——甘薯的栽培技术，对推广甘薯种植，提高甘薯产量，起了重要作用。现将徐光启总结的甘薯栽培技术，归纳如下：

① 《农政全书》卷二十八“蔓青”引刘禹锡语

② 《农政全书》卷二十九“柿”引《酉阳杂俎》

③ 《农政全书》卷二十七 “甘薯”

④ 本节引文均见《农政全书》卷之二十七 “甘薯”

(1)选地：徐光启认为甘薯“种须沙地，仍要极肥”。这就是说，土质轻松的沙土地，适于块根类作物甘薯的生长发育，并且要注意选用较肥的地。

(2)深耕，徐光启说：种薯的地要“重耕地二尺深”。这是保证块根作物丰产的关键措施。

(3)厚壅：徐光启说：“腊月耕地，以大粪壅之，至春分后下种，先用灰及割草(或牛马粪)和土中，使土脉散缓，可以行根”。这就是说，对甘薯来说，要增施富含有机质的粪肥。以便改善土壤结构，促进甘薯块根的生长发育。

(4)藏种：徐光启所说的“藏种”有两种含义：

其一、留种。徐光启说：“藏种有二法：其一传卵，于九十月间，掘薯卵，接近根先生者，勿令伤损，用软草苞之，挂通风处阴干，至春分后，依前法种。一传藤，八月中，接近根老藤，剪取长七八寸，每七八条作小束，耕地作埕，将埕束栽种如畦韭法”。这里所说的“传卵”就是留薯块作种，“传藤”就是留薯蔓作种。

其二、藏种。就是贮藏种薯或种蔓。徐光启总结了多种方法。他认为“藏种之难，一惧湿，一惧冻”，为了防湿和防冻，他介绍的主要方法有三：一是“霜降前，择于屋之东南，无西风有东日处，以稻草叠基，方广丈余，高二尺许，其上，更叠，四围，高二尺，而虚其中，方广二尺许，用稻稳衬之，置种焉，复以稳覆之，缚竹为架，笼罩其上，以支上覆也。上用稻草高垛覆之，度令不受风气雨雪，乃已”。二是“稻稳衬底一尺余，上加草灰盈尺，置种其中，复以灰秽厚覆之，上用稻草斜苫之，令极厚。”三是“北土风气高寒，即厚草苫盖，恐不免冰冻，而地窖中，湿气反少，以是下方仍着窖藏之法”。由于“薯根极柔脆，居土中藏甚易烂”，所以徐光启针对南北方不同气温分别总结出藏种的好经验。

(5)播期与密度：徐光启说：“凡薯，二，三月种者，其占地也，每科方二步有半，而卵遍焉。四五月种者，地方二步而卵遍焉。六月种者，地方一步有半；七月种者，地方一步，面卵遍焉。八月种者，地方三尺以内，得卵细小矣，种之疏密，略以此准之”，他这种把播期与密度联系起来的合理密植方法，是符合科学道理的。

(6)插蔓与剪茎：徐光启说：“薯每二、三寸作一节，节居土上，即生枝节，居土下即生根。种法：待延蔓时，须以土密壅其节，每节可得三五枚，不得土，即尽成枝叶，层叠其上，徒多无益也。”又说：“待苗盛枝繁，枝长三尺以上者，剪下去其嫩头数寸，两端埋入土各三四寸，中以土拔压之，数日延蔓矣。”“薯苗延蔓，用土壅节后，约各节生根，即从其连缀处剪断之，令各成根，苗不致分力，此最要法”。这些技术细节，若不是徐氏亲身实践深有体会，是总结不出来的。

第五节 对除蝗的贡献 ①

徐光启在我国除蝗史上也谱写了新的篇章，作出了重要贡献。概括起来，有以下各端：

①本节引文均见《农政全书》卷四十四“荒政”

1、先事修备，既事修救 徐光启在除蝗上提出了“先事修备，既事修救”的指导思想，充分体现预防为主，防治并举的精神。

2、人力苟尽，固可殄灭 徐光启在除蝗上坚信“人定胜天”，提出了“人力苟尽，固可殄灭”的至理名言。

3、掌握规律、消灭蝗虫 徐光启说：“详其所自生，与其所自灭，可得殄绝之法矣”。这就是说，在除蝗中，只有认识与掌握了蝗虫发生规律，才能采取消灭蝗虫的恰当方法。他较深入地阐明了“蝗灾之时”和“蝗生之地”等蝗虫发生发展的规律。

(1)蝗生之地：徐光启说：“谨按蝗之所生，况于大泽之涯，然而洞庭、彭蠡、具区之旁，终古无蝗也。必也骤盈骤涸之处，如幽涿以南，长淮以北，青兖以西，梁宋以东，都郡之地，胡纛广衍，曠溢无常，谓之涸泽，蝗则生之，故涸泽者，蝗之本原也。欲除蝗，图之此其地矣”。徐光启对我国蝗区的描述，以及“涸泽者，蝗之本源”的认识是正确的。

(2)蝗灾之时：徐光启说：“谨按春秋至于胜国，其蝗灾书月者一百一十有一、书二月者二，书三月者三，书四月者十九，书五月者二十，书六月者三十一，书七月者二十，书八月者十二，书九月者一，书十二月者三。是最盛于夏秋之间，与百谷长养成熟之时，正相值也，故为害最广，小民遇此，乏绝最甚”。徐光启根据史书中关于蝗虫生发之月的记载所作蝗灾最盛于夏秋之际的判断也是正确的。

(3)治蝗之法：徐光启根据蝗虫发生规律提出的治蝗之法，大部分也都是有效的。在“先事修备，既事修救”，预防为主，防治并重的思想指导下，他提出了以下防治方法：

其一，先事消弭之法。就是在蝗虫发生之前，采取措施处置蝗虫滋生地，消灭蝗虫根源的方法。徐光启说：“既知蝗生之缘，即当于原本处计划。宜令山东、河南、南北直隶有司衙门凡地方有湖荡沟洼积水之处，遇霜降水落之后，即亲临勘视；本年潦水所至，到今水涯，有水草存积，即多集夫众，侵水芟刈，敛置高处。风戾日曝，待其干燥，以供薪燎。如不堪用，就地焚烧，务求净尽”。这样就可以根治蝗虫。

其二、防治蝗虫之法。就是在蝗虫发生之后，防治蝗虫的方法。徐光启提出了三个办法：一是治早治小，徐光启说：“蝗初生时，最易扑治”因此主张“居民里老，时加察视，但见土脉坟起，即便报官，集众扑灭；此时措手，力省功倍”。二是“已成蛹子、跳跃行动，便须开沟捕打”。三是在蝗虫“振羽能飞，飞即蔽天，又能渡水，扑治不及，则视其落处，纠集人众，各用绳兜兜取，布袋盛贮，官司以粟易之”。

其三，后事剪除之法。就是在蝗灾过后，消灭蝗子的办法。徐光启说：“蝗虫下子，必择坚固黑土高亢之处，用尾栽入土中下子，深不及一寸，仍留孔窍，且同生而群飞群食，其下子必同时同地，势如蜂窠，易寻觅也，……故冬月掘除，尤为急务，……皆须集合众力，无论一身一家一邑一郡，不能独成其功”。这种根据蝗虫产子的规律集众消灭蝗虫的办法，是防止蝗虫生发的有效措施。

其四、农业防治之法。徐光启还总结了蝗虫的农业防治方法，归纳起来有：一是兼种

蝗虫不食的作物，如芋、桑、菱芡、绿豆、豌豆、豇豆、大麻、()麻、芝麻、薯蕷等；二是用秋耕的办法，使“蝗蝻遗种，翻覆坏尽”；三是用秆草灰、石灰灰等分为细末，筛罗禾谷之上，蝗即不食。

总之，徐光启在除蝗上提出的“先事修备，后事修救”和“人力苟尽，固可殄灭”的指导思想；在探索蝗虫发生发展规律，总结防治蝗虫方法方面，都作出了重要贡献。

结 语

徐光启是我国历史上杰出的农学家，他在我国传统农学上的贡献是多方面的。他在“风土论”方面的正确认识，他对“唯风土论”的批判、为我国引进新作物，推广新品种，扫除了思想障碍；他对南方旱作技术和绿肥轮作制的继承和发展，将我国南方的农业技术又推向一个新高度；他对棉花和甘薯栽培技术的总结，为发展我国的植棉业和扩大甘薯栽培，奠定了理论和技术的基础；他对除蝗指导思想、蝗虫发生规律和防治方法的总结，在我国除蝗史上谱写了新的篇章。此外，他在我国传统农学上还有许许多多的贡献，我们在这里就不一一赘述了。

第九章 《马一龙农说》研究

马一龙，字“负图”，号孟河，江苏溧阳人，嘉靖七年（1528）考中顺天解元，嘉靖二十六年（1547）进士及第，考中进士，被选为翰林院庶古士，后选授国子监司业。由于其母年事已高，且患病在身，他曾五次上疏，请求归田养母。回家以后，马一龙开始经营农业，当时有“荒蔓一区”，“至统、顺以来至今不耕”，他买来十头耕牛，与佣耕者相约，“各取田收之半”，于是“一岁尽垦而大有收获焉”。由于经营农业而致富，为其富裕的生活奠定了基础。马一龙著有《游艺集》文集，共二十六卷，著作颇丰，而《农说》就是他的重要著作之一。《农说》是以《内经》和《周易》中所阐述的哲理解释农学原理的著作。因此，我们将在此分别研究和探讨《内经》和《周易》与《农说》的渊源关系。

第一节 《马一龙农说》与《内经》的比较研究

明代著名医学家张介宾说：“医不可以无易，易不可以无医。设能兼而有之，则易之变化出乎天，医之运用由乎我，运一寻之木，转万斛之舟，拨一寸之机，发千钧之弩”。又说：“易者易也，其阴阳动静之妙；医者意也，合阴阳消长之机。虽阴阳已备于《内经》，而变化莫大乎《周易》。故天人一理者，一此阴阳也，医易同源者，同此变化也”。张介宾在这里深刻地阐述了医易是同源的道理。我们认为，医农也是同源的。《马一龙农说》中有关农学原理的阐述，就同《内经》中的许多原理相通。我们在这里试图把《马一龙农说》中有关农学原理的论述同《内经》中的有关论述联系起来，予以探讨。

《马一龙农说》在谈到培肥土壤的原理时，曾经运用中医“滋化源”的理论，并且明确指出：“此《素问》所谓滋化源之意耳”，可见，《内经》对《农说》的重要影响，是马一龙在《农说》中已经说明了的。

一、以元气论为基础的自然观

《内经》和《农说》都以“元气论”为基础，建构其自然观。

（一）《内经》中以元气论为基础的自然观比较

《内经·素问·天元纪大论》引用《大始天元册》中的话说：“太虚寥廓，肇基化元，万物资始，五运终天，布气真灵，总统坤元，九星悬朗，七曜周旋，曰阴曰阳，曰柔曰刚，幽显既位，寒暑弛张，生生化化，品物咸章”，这就是说，浩渺无垠的宇宙之中，充满了气，由气分化出金、木、水、火、土，五运之气和阴阳之气。由阴阳之气，生成日月星辰，在阴阳、五行的作用之下，大气流转，九星明悬，七曜高照，周而复始的运转，于是在大地上出现了阴阳消长，刚柔相济，昼夜定位，四时交替，寒暖相移。有了这一切，自然界才化生出了无限多样的品类来。

《内经·素问·五常政大论》中说：“气始而生化，气散而有形，气布而蕃育，气终而象变，其致一也。”这就是说，各种生物，它们不仅形体由气所构成，而且它们的运动

变化也由气的始、散、布、终的作用而引起。各种生物的形态、特性和运动的法则各不相同，但是，它们无一例外地都受着气的推动。

明代著名医学家张景岳在《类经》中说：“夫化生之道，以气为本。天地万物莫不由之。故气在天地之外，则包罗天地；气在天地之内，则运行天地。日月星辰得以明、雷雨风云得以施，四时万物得以生长收藏，何非气之所为，人之所生，全赖此气。”

《内经》中有关元气论的论述，都充分说明它是以元气论为基础，建构其自然观的。

(二)《农说》中以元气论为基础的自然观

《马一龙农说》中说：“物之生息，随气升降。然生物之功，全在于阳。阳盛必畜，畜之极而通之大，盛而后始衰者，气之终也。”这就是说，生物的生长和死亡，全是随着阴阳二气的升降、消长来决定的。但是，生物生长的功能，全在于阳气。因此，要使阳气旺盛就必须蓄积，蓄积得越充分，发挥的作用也就最大。生物之由生长极盛而逐渐走向衰亡全在于阳气的逐渐衰竭。

《马一龙农说》中说：“太虚生物之功，不过日月之代明，四时之错行，水火相射，五行杂揉，而万物之为物也，无尽藏。”这就是说，宇宙间的元气之所以能具有生成万物的功能，无非是由于日月相推而成的昼夜交替，春夏秋冬四季的轮回，寒暑的相互更迭，金、木、水、火、土五者的揉合作用。因此，万物之所以成为物，是没有例外的。

《马一龙农说》中所阐述的以元气论为基础的自然观，同《内经·素问》中的论述基本上是相同的。但是，也有不同的地方。例如，《农说》中强调了阳气的作用。这是《农说》在元气论方面对《内经》的发展。

二、以阴阳说为核心的发展观比较

《内经》和《农说》都以阴阳说为核心，来解释事物发展变化的内在原因。

由于阴阳说的内容较多，所以我们在这里将按问题进行归类探讨。

(一)阴阳矛盾的普遍性

《内经·素问·阴阳应象大论》中说：“阴阳者，天地之道也，万物之纲纪，变化之父母，生杀之本始，神明之府也。”又说：“阳生阴长，阳杀阴藏，阳化气，阴成形。”这就是说，阴阳学说揭示了宇宙中一切事物的普遍规律。阴阳是对各种事物分析归纳的纲领；阴阳矛盾的对立统一是事物运动变化的内在根据：它是生物生杀的基本原因。由此可见，阴阳是事物发生神奇变化的动力所在。

《农说》中说：“阴阳往复无停机，进退乘除，流行者，未尝断续；充塞者，未尝空缺。大而天地之全体，小一物之微区，无不皆然。”这就是说，阴阳之气的循环往复是永远不会停止的，世界上的一切事物，都是因为阴阳二气的不断进退而出现消长和盛衰的各种变化，阴阳二气的流行传播，从来没有间断，它充满一切地方，从来没有空缺，大至整个天地，小至一物体的范围，莫不如此，概莫能外。它深刻地阐述了阴阳矛盾的普遍性。

(二)阴阳互根说

《内经·素问·阴阳应象大论》中说：“阴在内，阳之守也；阳在外，阴之使也；”《内经·素问·生气通天论》又说：“阴者藏精而亟也，阳者卫外而为固也。”这就是说阴为阳守持于内，是阳使于外的根基；阳为阴运用于外，是阴守持于内的护卫。从另一个角度说，阴是内藏精气的，为人体气的来源；而阳是保卫外部的。能使肌腠固密。把阴阳互根的学说运用在人体上，是说人体之阴起着内藏精血并不断供给外在阳气活动的作用，而人体之阳具有抗御外邪，使阴精内守而不损耗的功能。

《农说》中说：“窃观神化之妙，阳根阴，物之所以生也；阴根阳，物之所以成也”又说：“独阳不长者，济之以阴也；独阴不生者，济之以阳也”；“生则化，成则变。然必成而后有生，阳根阴也；成者谓之变，脱其本根，易其故体。生者谓之化，融液所畜，畅茂其绪。”这就是说，阴阳是一个矛盾的统一体。它们是互相依存，不可分割的。这里反复的论述了“阳根阴”和“阴根阳”的道理，深刻地阐明了“阴阳互为其根”的原理。

(三) 阴阳消长说

《内经·素问·脉要精微论》中在阐述阴阳二气在一年中的消长时说：“冬至四十五日(立春)，阳气微上，阴气微下；夏至四十五日(立秋)阴气微上，阳气微下。”在谈到阴阳在一天中的消长时，说：“平旦至日中，天之阳，阳中之阳也；日中至黄昏，天之阳，阳中之阴也；合夜至鸡鸣，天之阴，阴中之阴也；鸡鸣至平旦，天之阴，阴中之阳也。”这就是说，就一年来说，冬至后四十五天，也就是立春以后，阳气逐渐往上升，阴气逐渐往下降；而夏至后四十五天，也就是立秋以后，阴气逐渐往上升，阳气逐渐往下降。对于一天之内的阴阳消长来说，则是鸡鸣至平旦，虽然属阴，但是，阳的成分在阴的内部逐渐发展；日中至黄昏，虽然属阳，但是，阴的成分在阳的内部逐渐增长。这就是阴阳在一天中的消长变化。四时的交替也是阴阳作用的结果。盛夏属阳，但是，潜伏的阴气已在滋长；严冬属阴，但是，潜伏的阳气逐渐抬头。

《农说》在谈到阴阳在一年中的消长变化时说：“冬至以后，阳渐长。立春，阳之出也；春分，阳气之中也；立夏得阳三之二；至夏至而极矣。夏至以后，阴渐长。立秋阴之出也；秋分，阴气之中也；立冬得阴三之二；至冬至而极矣”又说：“冬至一阳生，主生主长；夏至一阴生，主杀主成。故曰：生者阳也，成者阴也。”这就是说，阴阳在一年中的消长，是以两至为分野的。因冬至以后，阳气逐渐增长、历经立春、春分、立夏到夏至达到了顶点。在夏至以后，阴气逐渐抬头，历经立秋、秋分、立冬，到冬至达到了顶点。总的看，对于农业生物来说，阳气是主生主长的；而阴气则是主杀主成的。所以说，“生者阳也，成者阴也”。《农说》在谈到阴阳在一天中的消长时说：“夫一元之气，升则为阳，降则为阴；进则为阳，退则为阴。故一日之间，子前为阳，日进而上升；午后为阴，日退而下降。”这就是说，对于一元之气来说，它的消长，表现为升降和进退，在子时之前，是阳气逐渐上升的时期；在午时之后，是阳气逐渐下降而阴气逐渐上升的时期。对于农业生物来说，它们是随着一年中的阴阳消长的变化而生、长、化、收、藏的。它们是随着一

天中的阴阳消长的变化而进行同化和异化作用的。

(四) 三阴三阳说

《内经》和《农说》中都有“三阴三阳”之说。

《内经·素问·四气调神大论》中说：“逆春气则少阳不生，肝气内变；逆夏气则太阳不长，心气内洞；逆秋气则太阴不收，肺气焦满；逆冬气则少阴不藏，肾气独沈。夫四时阴阳者，万物之根本也，所以圣人春夏养阳，秋冬养阴，以从其根”。这就是说，在阴阳二气之中，又可分为三阴三阳。也就是太阴、厥阴、少阴、太阳、阳明、少阳。《内经·素问·阴阳离合论》中说：“太阳为开，阳明为阖，少阳为枢”。张景岳说：太阳为开，谓阳气发于外，为三阳之表也；阳明为阖，谓阳气蓄于内，为三阳之里也；少阳为枢，谓阳气在表里之间，可出可入，如枢机也。反之，“太阴为开，厥阴为闰，少阴为枢”。这就是说，人们必须适应三阴三阳的变化，来调神养身。如果违背了三阴三阳的变化规律。人们就会得病。

《农说》中在谈到三阴三阳的变化和农业生物的关系时说：“神者造化之良能，妙万物而为言者也。得之可以把握阴阳，主张造化，而无难矣焉。夫发其生者，与其晚也宁早；收其成者，与其早者宁晚。此阳进而前、阴退而后之道也。故九为老阳，七为少阳，八为少阴，六为老阴也”。这里所说的“神”指的是能使自然万物发生神奇变化的伟大力量。这个力量，也就是阴阳消长的力量。因此，你只要掌握了阴阳变化的规律，就可以主宰大自然而没有甚么困难了。对于农业生物来说，播种和萌发，与其晚了而毋宁早；对于农作物的成熟和收获来说。与其早了而毋宁晚。这是阳为前进，阴为后退的规律。因为，九是老阳，是易变的阳爻；七是少阳，是不变的阳爻；八是少阴，是不变的阴爻；六是老阴，是易变的阴爻。这就是播种要早、收获要晚的内在根据。也就是说，七和九是奇数，象征阳气；八和六是偶数，象征阴气。七和九象征春夏，春夏是阳气当令，主生主长；八和六象征秋冬，主杀主藏。

(五) 营气卫气说(阳荣阴卫说)

《内经·灵枢·营卫生会》中说：“人受气于谷，谷入于胃，以传于肺，五藏六府皆以受气。其清者为营，浊者为卫。营在脉中，卫在脉外。营周不休，五十而复大会。阴阳相贯，如环无端。气行于阴二十五度，行于阳二十五度，分为昼夜。故气至阳而起，至阴而止。”这里所说的“营气”有营养五脏六腑、四肢关节，使人的整个机体发挥生命作用的功能。“卫气”有温肉、润肤，司控气孔开阖的作用，当邪气侵入人体时，卫气能起而抗争，保卫机体的健康。这里所说的“营行脉中”就指的是营气具有营养周身的的作用；而“卫行脉外”则指的是卫气具有捍卫躯体的功能。

《农说》中说：“繁殖之道，维欲阳含土中，运而不息；阴乘其外，谨毖而不出。若阳泄于外，而阴实其中、生机转为杀机矣”。又说：“农家者有云：冬耕宜早，春耕宜迟。云早，其在冬至之前；云迟，其在春分之后。冬至前者，地中阳气未生也；春分后者，阳

气半于土之上下也，其意皆在阳荣阴卫。欲使微阳之气不泄，求其壮盛而已。”《农说》认为“生物之功，全在于阳”，因此，最大的希望就是“阳含土中”“阴乘其外”，农家在确定耕作时宜的时候，一定要遵循“阳荣阴卫”的原则。这是《农说》把《内经》中的营气卫气学说，变通应用于农业原理的具体表现之一。

三、以“出入升降”论为特征的生态观比较

《内经》和《农说》中都用“出入升降”的理论，来阐述他们的生态观。

(一)《内经》中以“出入升降”论为特征的生态观

《内经·素问·六微旨大论》中对“出入升降”的理论做了以下论述：“出入废则神机化灭，升降息则气立孤危。故非出入则无以生长壮老死，非升降则无以生长化收藏。”这里所说的“出入”指的是生物有机体与外界环境不断进行物质和能量交换的情形。所谓“入”指的是生物有机体不断从外界环境中吸收物质和能量；而所谓“出”则指的是生物有机体不断向外界环境排出废物和气体。如果生物有机体同外界环境的物质和能量交换关系停止了，那么，生物有机体的生命活动也就停止了。这就是“出入废则神机化灭”的真谛所在。这里所说的“升降”则指的是宇宙中阴阳二气的升降进退、循环不已，是生物有机体进行生化的动力。如果阴阳二气的升降循环停止了，那么，生物有机体就会因为无法生化而处于孤立危难之中。

(二)《农说》中以“出入升降”论为特征的生态观

《农说》中说：“上下者，乾坤之列位；升降者，阴阳往来之气；内外者，神化合辟之妙；斂发者，万物生成之机；出入者，循环无穷之端”。这就是说，“上下”指的是天地的位置；“升降”指的是阴阳往来循环的气；“内外”指的是生物有机体同外界环境进行同化和异化作用的奥妙；“斂发”指的是万物发生的契机；“出入”指的是生物有机体同外界环境循环往复进行的物质和能量的交换。由此可见，《农说》对于《内经》中阐述的“出入升降”的理论，进行了更为深入系统地总结和概括。它站在宇宙的高度，把阴和阳二气的循环往复、升降进退作为万物生成的原动力，把生物有机体同外界环境进行物质和能量交换作为生物有机体生长发育的契机。从而丰富和发展了《内经》中有关“升降出入”的理论。

四、以“化变论”为主要内容的发育阶段观比较

《内经》和《农说》中都以“化变论”的理论，阐述了生物具有前后相接的两个发育阶段的观点：

(一)《内经》中以“化变论”为主要内容的发育阶段观

《内经·素问·天元纪大论》中说：“物生谓之化，物极谓之变”；《内经·素问·六微旨大论》中又说：“夫物之生，从于化；物之极，由乎变。变化之相薄，成败之所由也。故气有往复，用有迟速，四者之有，而化而变”。这就是说，《内经》认为，生物的生长发育可以分为“化”和“变”两个阶段。生物生长发育的前期，被认为是“生化”阶段；而

生物生长发育的后期，被认为是“极变”阶段。在生化阶段，阴阳矛盾的双方在一定的限度内，相互消长，相互依存，生物处在形成、生长、发育的过程中，呈现着兴旺发达之势。在极变阶段，阴阳矛盾激化到了一定程度，开始向自己的对立面转化，这时生物就会由盛转衰。生物的生化和极变，都是来源于阴阳的消长和转化，阴阳二气的消长和转化有快有慢、有往有复，这种作用造成了生物“生化”和“极变”这两个发育阶段。

（二）《农说》中以“化变论”为主要内容的发育阶段观

《农说》认为农作物在发育过程中但可分为“化”和“变”两个阶段，在这两个发育阶段中农作物对于生态环境的要求是不同的。《农说》中说：“含生者，阴以阴化；达生者，阴以阳变。察阴阳之故，参变化之机，其知生物之功乎，生则化，成则变。然必成而后有生，阳根阴也；生而后有成，阴根阳也。成者谓之变，脱其本根，易其故体；生者谓之化，融液所畜，畅茂其绪。……故冬至之后，生意皆含；夏至之后，生色皆达。含者，化之机；达者，变之渐……一化一变，理不尽显”。这些话虽然很抽象，其实不过就是说，就四时节气的的作用而言，从冬至到夏至以生化为主；从夏至到冬至，以成变为主。冬至以后，生机渐显，促使万物生发；到夏至为止生化之功达到顶点，于是进入成变阶段。成变之功，至冬至完成，接着又开始了新的循环。一般地说，农作物在阴阳消长、四时变化的影响下，大体上可以分为以下两个阶段：一是生化阶段。这个阶段的特点是：阴助于阳，阳本阴从。表现为“融液所畜，畅茂其绪”，也就是说，这个阶段是农作物萌发、生长、壮大的时期；二是成变阶段。这个阶段的特点是：阳助于阴，阴本阳从，作物在这个阶段所要完成的是“脱其本根，易其故体”。也就是说，这个阶段是农作物成熟、结实和枯萎的时期。这就是说，按照农作物不同发育阶段的要求，采取相应的措施，为农作物创造最佳的生态环境，是争取农业高产丰收的关键。

五、以“损有余，补不足”为契机的平衡观比较

《内经》和《农说》中都有关于“损有余，补不足”，以达到平衡为目的的观点：

（一）《内经》中以“损有余，补不足”为契机的平衡观

《内经·素问·天元纪大论》中说：“五行之治，各有太过不及也。故其始也，有余而往，不足随之；不足而往，有余从之”。这就是说，《内经》认为，太过和不及都是不正常的，是致病的根源。因此，《内经·素问·至真要大论》中提出了“谨察阴阳之所在而调之，以平为期”的要求。《内经·灵枢·邪客篇》中提出了“补其不足，泄其有余”的解决办法来达到“以平为期”的目的。

（二）《农说》中以“损有余，补不足”为契机的平衡观

《农说》中说：“阳上而不抑，遂以精泐；阴下而不济，亦难以形坚。损有余，补不足，则精不泐而形可坚矣。”又说：“天地之间，阳常有余，阴常不足。故医家补阴之论，后世本之。然扶阳抑阴，古圣至言。言不师古，君子不以为妄乎”。马一龙认为，天地之间，阳常有余，阴常不足，所以提出了“扶阴抑阳”的主张。他认为，只有这样才能“损

有余，补不足”达到阴阳平衡。

六、其他几种理论的比较

《内经》和《农说》中还有一些相似的理论，我们在这里列举出以下几点作为余论述之如下：

(一) “亢则害”说

《内经·素问·六微旨大论》中说：“亢则害，承乃制，制则生化，外列盛衰，害则败乱，生化大病”。明代医学家张景岳说：“亢者，盛之极也；制者因其极而抑之也。盖阴阳五行之道，亢极则乖，而强弱相残矣，故凡有偏盛则必有偏衰；使强无所制，则强者愈强，弱者愈弱，而乖乱日甚，所以亢而过甚，则害乎所胜，而承其下者，必从而制之……夫盛极有制，则无亢害，无亢害则生化出乎自然”。又说：“所谓阳盛之极，则阴生承之；阴盛之极，则阳生承之。”这就是说，所谓“亢”就是“盛之极”，有偏盛就必有偏衰；有太过就会有不及。偏盛偏衰，太过不及，都是不正常的。都要采取措施加以制止。只有制止了偏盛偏衰，太过不及，才能使“生化出乎自然”。这就叫“亢则害，承乃制”。

《农说》在谈到“冬耕宜早，春耕宜迟”的道理时说：“云早，其在冬至之前；云迟，其在春分之后。冬至前者，地中阳气未生也；春分后者，阳气半于土之上下也。其意皆在阳荣阴卫，欲使微阳之气不泄，求其壮盛而已。”如果不懂这个道理，过早或过迟耕地，就如同“童而犄，未壮而先亢者乎，亢则害，犄则亡，伤气殆尽，生安得不微乎。”也就是说，过早过迟耕地，就如同给童牛带上桎（），让它过早地承担成年牛的重担一样。这样就害了童牛。这就是“亢则害”。如果让童牛劳累过度了，还能使童牛死亡。因为，不论是太过不及，都会使阴阳之气不能保持平衡。所以要防止太过不及，偏盛偏衰，协调阴阳，保持平衡。

(二) 经络说

《内经·灵枢·脉度》中说：“经脉为里，支而横者为络，络之别者为孙”；《内经·灵枢·经脉》牛又说：“经脉者，所以决死生，处百病，调虚实，不可不通”。《内经》中的经络说，认为人的经络中包括经、络和孙所组成的系统。这个系统，对于人的生死、健康是非常重要的。因此，不能不懂经络学说。

《农说》在阐述土质和土壤结构的原理时，曾经借用《内经》中的经络学说：“盖土骨如人之经络。而积泥如人之余肉耳。经络者，气血流行之所，余肉者，块然附赘之区也。”

《农说》以《内经》中的经络说取类比象。阐述了土骨和积泥之间的关系。

(三) “滋化源说”

《内经·素问·六元正纪大论》中说：“故岁宜苦以燥之温之，必折其郁气，先资其化源。”明代医学家张景岳在解释“化源”时说：“化生之源，如火失其养，则当资木，金失其养，则当资土”。这就是说，要减弱“燥”和“温”等“郁气”的影响，就要调节化生的源泉，抑制太过的运气，扶持不胜的运气。

《农说》在论述培肥土壤的原理时，借用《内经》中的“资化源”的理论：“沃莫妙于滋源，壮须求其固本”，并且说：“此《素问》所谓滋化源之意耳。滋其衰者，过滋或至于不能胜而病矣，滋源则无是也。”这就是说，在培肥土壤时，应当资助土壤中缺少的东西，不这样如果资助氮素过多，就会造成氮素过剩，而导致农作物贪青徒长，而“滋化源”就没有这种弊病。

（四）“合辟说”

《内经·素问·生气通天论》中说：“阳气者，精则养神，柔则养筋，开合不得，寒气从之。”王冰在解释开合时说：“开谓皮肤发泄，合谓玄府闭封。”这里所说的合闭，指的是皮肤气孔的开合。

《农说》中说：“闭户自内而出于外也；合户自外而入于内也”，并且说：“阳为乾，阴为坤。……乾主闭，坤主合”，由此推演出“阳道生，阴道成”的道理。

由此可见，《内经》和《农说》中所阐述的许多原理都是相通的。

结语

（一）医易是同源的，医农也是同源的。《易经》对马一龙《农说》有重要影响；《内经》对马一龙《农说》也有重要影响。马一龙在《农说》中已经作了说明。

（二）医易之所以是同源的，是因为“天人一理者，一此阴阳也；医易同源者，同此变化也”。医农之所以是同源的，是因为医农共同的研究对象都是生物有机体。人们都要遵循生物有机体同外界环境是一个统一体的基本原理进行农业生产。因此，它们的许多原理是相通的。

（三）医农也有不同的地方。因为，《内经》所阐述的医学原理，是人体与天地相应的原理；而《农说》所阐述的农学原理是农作物与外界环境相统一的原理。所以《内经》和《农说》中阐述的原理也有一定的区别。

（四）《内经》和《农说》都同《易经》有思想渊源关系。它们都从《易经》中汲取了丰富的营养。这是它们三者之间有着密不可分的关系的根源所在。

（五）为了把《农说》中的有关原理阐述清楚，我们将在以后，以《易经》和《农说》为题再作一篇文章。

第二节 《马一龙农说》与《周易》比较研究

马一龙《农说》是用《周易》和《内经》中阐发的传统哲学原理来研究和探讨传统农学原理的具有代表性和典型性的农学著作。我已经在“《内经》和《农说》——马一龙《农说》初探”一文中，对《内经》和《农说》的渊源关系作了研究和探讨。我在这里要对《周易》和《农说》的渊源关系进行研究和探讨。研究表明，《农说》主要是用《周易》中阐发的“三才”、“阴阳”等传统哲学的概念和范畴来阐述传统农学原理的。

一、《周易》中的“三才”理论和《农说》中的“天地人物相统一”

《十三经注疏·周易正义·卷首》中说：“圣人初画八卦，设刚柔两画象二气也，布以三位象三才也”。这就是说，《易经》的符号系统中，以刚一柔一两个符号代表阴阳二气，布以三位(如☰、☷等)是象征“天、地、人”这三才。《易传》中则首次用文字阐发了“三才之道”。这就是《系辞下》中所说的：“易之为书也，广大悉备，有天道焉，有人道焉，有地道焉，兼三才而两之，六者非它也，三才之道也”。这就是说，《周易》这部书，内容非常广泛，其中包括：天的道理、人的道理和地的道理。《易传·说卦》在解释六十四经卦为什么要“兼三才而两之”的道理时说：“立天之道，曰阴曰阳；立地之道，曰柔曰刚；立人之道，曰仁曰义”，“故易六画而成卦，分阴分阳，迭用柔刚，故易六位而成章”。

《农说》在应用《周易》中的“三才”理论，阐述农学原理时，则联系农业生产的实际说：“天之生人，必赋以资生之物，稼穡是也，物产于地，人得为食，力不致者，资生不茂矣”。这就是说，将三才理论应用于农业生产之时，必须把农业生产的主要对象——生物有机体(稼)考虑在内，从而为中国古代特有的生态农学奠定了基础。因为，按照现代农业生态系统的理论，农业生态系统是由：(1)生物有机体(稼)；(2)生物体赖以生存的环境和条件(天和地)；(3)人的社会生产劳动(人)，这三大要素构成的。《农说》在阐述传统农学原理时，就是紧紧围绕这个主题而展开的。

“天”的最大特征和本质内容，集中表现为一定的时序，所以人们往往把“天”这个因素称为“天时”，古人从农业生产的角度来研究“天时”时，又把“天时”称作“农时”。

《农说》非常重视“农时”，它指出：“力不失时，则食不困，知时不先，终岁仆仆尔”。又说：“时其可失乎，时一失，则缓急先后之序，皆倒行而逆施矣。安得不困苦哉”。这就是说，在农业生产中，人们采取的各项措施，只有不违误农时，才能夺取农业的高产丰收，从而不致于遭受缺衣少食的困苦；反之，如果不重视农时，并违误农时，就会导致终岁劳苦而收获甚少。因此，在农业生产中，是万万不可违误农时的，如果违误了农时，就会打破缓急先后的顺序，而导致倒行逆施的后果，这样哪里还会有顺畅可言而不遭致困苦呢！

《农说》不仅重视“天时”，要求人们在农业生产中必须“知天之时”，而且要求人们“识地之宜”。因为“南粳北黍，天所生，地所宜”。这是自然规律，是不能违背的。《农说》指出：“知时为上，知土次之，知其所宜，用其不可弃。知其所宜，避其不可为”，这样就能“力足以胜天矣”。

在农业生态系统中，生物有机体有它特有的生长发育规律，它赖以生存的环境条件(天和地)又是复杂多变的。如何使生物有机体和外界环境条件能够和谐和统一，是夺取农业丰收的关键。因此，在农业生产中，人们的主要任务就是采取各种措施协调生物有机体和环境条件的关系，使之和谐和统一。用《农说》中的话来说就是：“合天时、地脉、物性之宜，而无所差失”才能“事半功倍矣”。

《农说》中说：“上言天时、土性、谷种备矣，此下言治禾也。”《农说》按照天时、土性、谷种和治禾的顺序来阐述农学原理，充分体现了天、地、人、物相统一的精神。这

里所说的“谷种”指的是生物有机体；而“天时”和“土性”则指的是生物有机体赖以生存的环境和条件；所谓“治禾”则是人们在农业生产中所采取的协调生物有机体和环境条件关系的各项措施。这就是说，《农说》把协调生物有机体和环境条件的关系，作为农业生产的中心任务。《农说》中阐发的有关天地人物相统一的原理，为人们把农业生态系统、农业经济系统和农业技术系统视为农业生产系统的有机总体的观念奠定了理论基础。

“三才论”，又被称作“天地人宇宙系统论”，它是中华民族共同具有的普遍的思想观念和思维方式，它既是中国古代思想家对宇宙的基本概括，又是古人考察各种事物的理论框架，人们不论研究什么对象，总是从天地人这三个方面对对象的属性加以界定，寻找它们与天地人三者的关系，以便确认它们在天地人宇宙系统中的位置。

天地人宇宙系统论，其形成和发展肯定受到农业实践活动的促进和影响，它在相当大的程度上规定了中国传统农学的发展方向，这就是在朴素直观的水平上着重研究农业生物与环境条件之间、生物与生物之间的关系，从而形成了中国古代特有的朴素的生态农学，这种朴素的生态农学正是以传统的系统思维去总结农业生产经验的结果。

二、《周易》中的阴阳说和《农说》中的农学原理

《易经》中的阴阳说，是通过连一和一断——两爻这种特殊语言来表达的。而《易传》则是用“一阴一阳之谓道”这一精炼的语言来概括易理的本质的。可以说《周易》中的阴阳大义就是关于宇宙中一切事物对立统一的哲学原理。

《农说》中的阴阳说，则是对《周易》中阴阳说的运用和发展。《农说》中说：“阴阳往复无停机，进退乘除，流行者，未尝断续；充塞者，未尝空缺，大而天地之全体，小一物之微区，无不皆然”。这就是说，无论从时间上看，还是从空间上看，阴阳矛盾的对立统一都是无所不在的。从大的方面来说，可以囊括天地的全体；从小的方面来说，可以包括每一件微小的事物，阴阳矛盾的对立统一是概莫能外的。《农说》在这里深刻地阐明了阴阳矛盾对立统一的普遍存在。

（一）阴阳矛盾的对立统一和农作物的生成化变

《农说》在用阴阳矛盾对立统一的观点分析和阐述农作物生长发育的关系时说：“阳主发生，阴主敛息，物之生息，随气升降”。这就是说，农作物的生成化变是在阴阳矛盾对立统一中进行的。换句话说，农作物的生长发育的原动力就是阴阳矛盾的对立统一。

《农说》中把农作物的生命周期概括为“含生”和“达生”两种形态。所谓“含生”指的是种子形态，因为种子是内含生机而尚未显露者，所以称其为“含生”所谓“达生”则指的是植株形态，因为植株是已经显露其生机，最终要达到生成新的种子之目的的形态。所以被称作“达生”。这就是《农说》中所说的：“含生者，阳以阴化；达生者，阴以阳变”的深刻涵义。这就是说，无论是就种子形态来说，还是就植株形态来说，它们都是对立统一的产物。它们都具有阴阳矛盾的属性。从种子形态来说，它在播种以前就是含有生机的，这就是它属于“阳”的那一面；但是。它是内含生机而并未显露于外的，这就是它屈于“阴”

的那一面。从植株形态来说，它是在播种以后，有了适当的温度、水分和空气条件，它才由种子中萌芽、生根、出苗、长叶，表现了勃勃生机，这就是它居于“阳”的那一面；但是，它是由“内阳外阴”的种子中产生和发展起来的，它表现为“外阳内阴”，内阴就是它属于“阴”的那一面。《农说》正是在这个意义上，才把种子形态称作“阳以阴化”，把植株形态称作“阴以阳变”的。简而言之，无论是种子还是植株都是“阴阳互为其根”的。从总体上看，种子的形成，要以正常生长的植株为基础；反过来说，植株的形成又要以内含生机的种子为前提条件。

《农说》中又说：“生则化，成则变，然必成而后有生，阳根阴也；生而后有成，阴根阳也”。这就是说，农作物的生成和化变是互相依存的，它们都是在阴阳矛盾对立统一中发生和发展的。农作物的生长发育，大体上可以划分为“生化”和“成变”两个阶段。“生化”阶段，也就是营养生长阶段，而“成变”阶段，则是生殖生长阶段。这两个阶段也是互相依存，不可分割的。正像《农说》中所说的：“生者谓之化，融液所畜，畅茂其绪；成者谓之变，脱其本根，易其故体”。这就是说，在农作物的营养生长阶段，它的主要任务是：发芽出苗，生长植株；而在农作物的生殖生长阶段，它的主要任务是，开花结实，生产新的种子。如果把营养生长阶段的属性定为“阳”的话，那么，生殖生长阶段，就应当属“阴”。因为，在《农说》的作者看来，“阳”是主生主长的，“阴”是主杀主成的。这两个生长发育阶段，也是“阴阳互为其根”的。

(二) 阴阳说和生物有机体与外界环境是一个统一体的基本原理

《农说》在用阴阳说阐释生物有机体与外界环境是一个统一体这一基本原理时说：“诸阳皆生者，阳自下起，发其内之一本以出于外，诸阴皆死者，阴自下起，敛其外之散殊以入于内”。就农作物的生长化收藏或生长壮老死来说，“阳”是主生的，“阴”是主死的。但是，从生物有机体和外界环境的关系来说，它们却是一个密不可分的有机整体。对于“阳以阴化”的种子来说，它们随着外界环境中阳气的逐渐上升，一棵一棵地从地下发芽生根长出地面；对于那些属于“阴以阳变”的植株来说，它们不断地从外界环境中吸取营养，进行同化作用，随着外界环境中阴气的逐渐上升，而开花结实，成熟收获，完成其生命周期。

《农说》为了深入阐述生物有机体和外界环境是一个有机整体的基本原理，进一步指出：“上下者，乾坤分列之位；升降者，阴阳往来之气；内外者，神化合辟之妙；敛发者，万物生成之机；出入者，循环无穷之端。一本散殊，相禅以为始终也”，这就是说，所谓“上下”指的是天上地下的位置，“升降”指的是循环往复的阴阳二气；“内外”指的是由种子变成植株，再由植株变为种子，这补异化和同化神奇功能的妙处；“敛发”指的是从种子的胚胎内长出植株，再由植株变为种子的全过程，这是各种生物生成化变的契机；“出入”指的是生物有机体从外界环境中吸取营养进行同化作用，然后进行异化作用向外界释放废气和废物的情形，这种生物有机体同外界环境进行物质和能量的循环过程，是要无限

期的继续下去而不能中断的。这就是说，农作物是地生天养的，它是在阴阳二气的升降进退中生长和发育的；农作物生长发育的实质，是同化作用和异化作用的交替和物质与能量的循环和往复；农作物生长发育的全过程，是由种子到植株，再由植株到种子。

(三)协调生物有机体同外界环境的关系是农业生产的中心议题

生物有机体和外界环境是一个统一体的基本原理，为人们在农业生产中规定的中心任务是：协调生物有机体同外界环境的关系，使之和谐与统一。用《农说》中的语言来说就是：“合天时、地脉、物性之宜，而无所差失，则事半而功倍矣”。如何才能做到；“合天时、地脉、物性之宜”呢？

1. 在耕地时宜的掌握上要遵循“阳荣阴卫”的原则

《农说》中说：“阳主发生，阴主敛息，物之生息，随气升降。然生物之功，全在于阳，阳之生物，欲盛必畜，畜之极而通之大”。总的来说，是阳主发生，阴主敛息，生物的生和息，是随着阴阳二气的升降消长而进退的。但是，生物之功，“全在于阳”，要想使阳气旺盛，就必须尽力蓄积，蓄积的阳气越多，生物的生长就越发兴旺。因此，在耕地时宜的掌握上，必须遵循“阳荣阴卫”的原则。《农说》举例说：“农家者有云：‘冬耕宜早，春耕宜迟’。云早，其在冬至之前；云迟，其在春分之后。冬至前者，地中阳气未生也；春分后者，阳气半于土之上下也。其意皆在阳荣阴卫，欲使微阳之气不泄，求其壮盛而已”。所谓“阳荣阴卫”中的“阳”指的是温度；“阴”则指的是水分。“阳荣”就是温度逐渐升高而适当；“阴卫”就是土壤水分适宜而有利于保墒。《农说》还进一步指出：“繁殖之道，惟欲阳含土中，运而不息；阴乘其外、谨密而不出，若阳泄于外而阴实其中，生机转为杀机矣”。农作物的生长发育之道，就是希望土壤温度适当，以保证作物正常的生长发育；同时也要求土壤中水分适宜，尽量减少蒸发散失。如果不能使土壤中保持正常的温度，而土壤中又充满水分，农作物就无法正常生长而导致其死亡。

2. 在土壤肥力的调节上倡导“扶阴抑阳”之说

《农说》在如何调节土壤肥力上遵循《周易》中所倡导的“尚中”思想，反对“太过”和“不及”；提倡“损有余，补不足”。《农说》中说：“《易》曰：‘亢龙有悔’，又曰‘下济而光’。以是见阳之精佚，由于不抑；阴之形脆者，由于无所济也”。《易经·乾卦·上九》的爻辞中有“亢龙有悔”之说，有阳气过盛就会转化为衰微之意。《易经·谦卦·彖传》中有“天道下济而光明”之说，有阳气不足不予以补充，农作物就缺乏光明之意。《农说》为了进一步阐述“损有余，补不足”的道理，举了两个例子：“今有上农，土地饶，粪多而力勤，其苗勃然兴之矣，其后徒有美颖而无实粟，俗名肥偈，此正不如抑其过而精佚者耳”。有上等劳动力，并且土地肥沃，上粪多用力勤，他的禾苗生长得很繁茂，但是，他的庄稼只长茎叶而没有饱满的子实，俗语把这种庄稼称“肥偈”。这都是不知道抑其过而造成精佚的结果。反过来说：“及其总秸俱成，农功已毕，或土力既衰，润滋不继，淫浊未去，清气有伤，此正不知补助，故粒米有空头、秸秆、粉黛诸病也”。当稻苗已经长

成健壮的植株，田里的农功已经完毕之时，如果土壤肥力已经衰竭，此时还不施以追肥，就会造成谷粒多秕，茎秆枯萎，以及黑粉病等危害。《农说》认为：“天地之间，阳常有余，阴常不足”，因此，提出“扶阴抑阳”之说。《农说》中所总结的有关调节土壤肥力之说，大体上是合理的，但是，由于时代的局限，当时还不可能认识到农作物的贪青徒长，是由于氮素营养过多的缘故。如果农作物在生育后期脱肥，特别是缺少磷钾肥，就会使其子实不饱满。

3. 在土壤培肥上提倡“滋化源”的理论

《农说》中说：“禾苗资土以生，土力乏则衰，沃之所以助土力之乏”。禾苗依靠土壤而生长，土壤肥力下降庄稼就会生长得衰弱，给土壤施肥就能资助土壤肥力的匮乏。如何施肥才算合理呢？《农说》中说：“犹有不待其衰，未禾而先沃之白块之间者，此《素问》所谓滋化源之意耳。滋其衰者，过滋或至于不能胜而病矣，滋源无是也”。还有不等土壤肥力下降庄稼生长衰弱之时，而在庄稼播种之前，就把肥料施在田里，这就是《内经·素问》中所说的滋补元气(滋化源)的意思。如果等到土壤肥力下降，庄稼生长衰弱时再来施肥(追肥)，就会发生滋补过剩而庄稼承受不了反而受害的情况，但是，采取播种前施用基肥滋补其元气的办法，就没有这种弊病。

《农说》在采用耕作措施培养地力上，还提出了深耕细作和因土耕作的要求。在深耕方面，《农说》中说“农家栽禾，九寸为深，三寸为浅；土之生物，膏则茂，瘠则不茂”。深耕是挖掘土地增产潜力重要措施之一，深耕就会使庄稼生长茂盛。在因土耕作方面《农说》中说：“启原宜深，启隰宜浅。深以接其生气，浅以就其天阳”。耕地的深度要因地制宜地确定。高平的“原”，就应当适当深耕，因为深耕才有利于蓄水保墒；而低下的“隰”，就应当适当浅耕，田为低湿的地浅耕才有利于增温放寒。

4. 在协调土壤水肥气热条件时主张“水夺火攻”之说

土壤肥力的高低，不仅表现在土壤有机质的多少方面，而且也表现在土壤肥力条件(即水、肥、气、热条件)方面。《农说》用阴阳说来阐释调节土壤肥力条件的原理。这就是“水夺火攻”之说。《农说》中说：“亢而过泄者，水夺。此谓独阳不长者，济之以阴也。何为亢？如既获之后，犁土在田，冬春二时，皆无雨雪，太阳燥烈，破块之间尽为枯体，阴不外周，阳不内蓄，气之过泄矣。水夺者，以水夺之也。夺其过泄之阳，藉其润泽之液，包含融结，以成发生之功”。阳气过盛而外泄的，就要用水来争夺。这就是所谓独阳不长而必须济之以阴的道理。什么叫“亢”呢？举例来说，就是在庄稼收获以后，已经犁过的田，在冬春两季都没有雨雪，同时太阳又燥烈的情况下，耕起的垡块之间散失了大量水分而成为干枯的垡头，没有水分滋润土壤(阴不外周)；地温又不稳定(阳不内蓄)，这就是阳亢之气过度外泄的缘故。在这种情况下，就要采取“水夺”的办法。“水夺”就是夺取过度外泄的阳气，并借助水分的润泽之液，使土壤中的温度和水分都很协调(包含融结)，以便为庄稼的生长发育创造良好的条件。《农说》中又说：“敛而固结者，火攻。此谓独阴不生者，

济之以阳也。何为敛，失于锄垦，芜翳蔽其天阳，污浊淫其肤理，阴沍久而不开，生意塞而不达，气之固结矣。火攻者，以火攻之也。攻其固结之阴、假其焚燎之力，疏导蒸腾，以宣发育之气”。阴气过盛而凝结者，就要用火来攻。这就是所谓独阴不生的，必须济之以阳的道理。什么叫“敛”？举例来说，就是田地没有得到合适的耕锄，杂草遍地遮蔽了阳光，消耗掉土壤中许多营养，并且由于农田长期浸水而不利于养分的释故，因而庄稼很难生长发育良好，这就是阴气固结的缘故。在这种情况下，就要用火来攻。攻的是固结的阴，并且借助于火的焚燎之力，以疏导土壤蒸腾过度的阴气，这样才能为水稻的生长发育创造良好的环境条件。

《农说》在这里还用《周易》中“天一生水”和“地二生火”之说，来解释“水夺”和“火攻”的道理。因为“天一生水，水为阴气之微，遇火俱化，化则合并为用，不惟不为害，而反为利焉”；“地二生火，火为阳气之微，遇水俱变，变则转易死气以为生，亦不害矣”。

(四) 把握阴阳消长的规律才能搞好协调工作

《农说》认为，人们只有把握好阴阳消长的规律，才能搞好生物有机体和外界环境的协调工作。在把握阴阳消长规律方面，《农说》给人们提供了以下几条线索：(1)一日间的阴阳消长：《农说》中说：“一日之间，子前为阳，日前而上升；午后为阴，日退而下降”。(2)四时八节的阴阳消长：《农说》中说：“四时有八节：立春、春分、立夏、夏至、立秋、秋分、立冬、冬至也。冬至以后，阳渐长；立春，阳之出也；春分，阳气之中也；立夏得阳三之二；至夏至而极矣。夏至以后，阴渐长；立秋，阴之出也；秋分，阴气之中也；立冬得阴三之二；至冬至而极矣”。(3)十二月的阴阳消长：《农说》中说：“诸阳，谓自复以至夬也。复，十一月之卦也；夬，三月之卦也；十二月为临，正月为泰，二月为大壮。复自坤中来，一阳始生，成位于冬至，至泰而开，开而壮，壮而夬，四月复全乎乾矣。诸阴，谓自垢以至剥也。垢，五月之卦也；剥，九月之卦也。六月为遁，七月为否，八月为观。垢自乾中来，一阴始生，成位于夏至。至否而塞，塞而观，观而剥，十月复全乎坤矣”。十二月消息卦，是汉代以来“卦气说”的重要内容之一，一直沿用至明代，长盛而不衰。现将其主要内容列表如下：

表 9-1 十二月消息卦与阴阳消长表

卦名	卦象	月份	节气	阴阳消长
复卦		11	冬至 小寒	一阳息阴
临卦		12	大寒 立春	二阳息阴
泰卦		1	雨水 惊蛰	三阳息阴
大壮		2	春分 清明	四阳息阴
夬卦		3	谷雨 立夏	五阳息阴
乾卦		4	小满 芒种	六阳息阴
垢卦		5	夏至 小暑	一阴消阳
遁卦		6	大暑 立秋	二阴消阳

否卦	7	处暑	白露	三阴消阳
观卦	8	秋分	寒露	四阴消阳
剥卦	9	霜降	立冬	五阴消阳
坤卦	10	小雪	大雪	六阴消阳

三、《周易》中的圜道观和《农说》中的循环无端

“圜道”就是循环之道，圜道观认为宇宙万物永恒地循着周而复始的环周运动，一切自然现象和社会人事的发生、发展、消亡，都在环周运动中进行。《易经》中的圜道观体现在所有 64 卦之中，它是用符号系统这种特殊语言来表达的。其特点有四：(1)表示事物对立属性的阴阳二爻，是相互循环转化的；(2)在 64 卦有 28 对是以自身中点为轴心，做循环运动，相邻成对；(3)在 64 卦中有 4 对因 6 爻属性相反而两两为双；(4)64 卦处于整体大循环之中。《易传·系辞下》中所说的：“日往则月来，月往则日来，日月相推则明生焉。寒往则暑来，暑往则寒来，寒暑相推则岁成焉”，就是对圜道观的明确表述。《易经·泰卦·九三》中所说的：“无平不陂，无往不复”就说的是宇宙中万事万物都处在平陂往复的永恒循环之中。在《周易》的作者看来，天地、日月、四时、昼夜、生死……等等，都在按部就班地作各自的循环运动，一切事物都要在这个循环运动中生化和发展，走完自己的历程。

《农说》从《周易》的圜道观中得到启迪，把农作物的生长化收藏，或者从种子到植株，再从植株到种子，也看作循环往复的环周运动；同时把农作物生长发育的循环运动和宇宙中阴阳二气的消长、升降的循环运动联系在一起。《农说》中所说的：“出入者，循环无穷之端”，“升降者，阴阳往来之气”，“阴阳往来无停机”等，是对农作物生长发育和物能循环的深刻写照。

我们在这里要着重指出，《周易》和《农说》中的圜道观有其历史局限性。它虽然能给人们以从农业生产总体上、从生物有机体和外界环境的相互关系、从生物与生物的关系上研究农业生产以有益的启迪，但是，它也有使人们产生就地循环和原地踏步的感觉，而缺乏螺旋式上升的观念。因此，我们在研究和借鉴古人经验时，必须遵循“取其精华，弃其糟粕”的原则。

主要参考文献：

- (1)《马一龙农说》四部丛刊初编本
- (2)《马一龙农说》《农政全书》收录本
- (3)南京中医学院医经教研组编著《黄帝内经素问译释》上海科技出版社 1981 年版
- (4)南京中医学院中医系编著《黄帝内经灵枢译释》上海科技出版社 1996 年版
- (5)宋湛庆编著《农说的整理和研究》东南大学出版社 1990 年版
- (6)《十三经注疏·周易正义》
- (7)江国梁著《周易原理与古代科技》鹭江出版社 1990 年版
- (8)刘长林著《中国系统思维》中国社会科学出版社 1990 年版

第十章 《知本提纲》研究

杨岫字双山，陕西兴平人，生于康熙二十六年(1687年)卒于乾隆四十九年(1784年)，享年九十八岁。他无意于功名利禄，留心于经世济民的学问，他学识渊博，对天文、音律、医学和农学等都有深入研究。当时，陕西士大夫都尊崇他为陕中一代大儒。他认为：“经世大务，总不外教、养两端。而养先于教，尤以农桑为首务。”他说的“教”，就是教育青年，向他们灌输儒家思想；他说的“养”，就是发展经济，给人民以温饱的生活。他认为，修身、齐家，治国，平天下，是士大夫处世立身的根本要领。他为了给学生讲修、齐、治、平的大道理，编写了一部讲义，称作《知本提纲》，这部讲义共有十四章。其中《修业章》就是专讲农业的。他在农业上主张“耕桑树畜”四农必全的理论。因此，他在修业章中全面详细的讲述了耕稼、蚕桑、树艺、畜牧这四方面理论和技术。值得注意的是，他在讲农学理论时，大体上都是用传统农业哲学理论来解释的。《知本提纲》顾名思义，只是大纲，其详且细目，全在注解之中，其注解是在杨双山的指导下，由他的学生郑世铎来完成的。

第一节 论《知本提纲》中的传统农业哲学

《知本提纲》是清代陕西兴平人杨岫(字双山)所著，杨双山生于康熙二十六年(1687)，卒于乾隆四十九年(1784)，享年九十八岁。是清代陕西的大儒，学识渊博，对天文、音律、医学和农学，都有较深造诣，但是，他无意于功名利禄，不参加科举考试，而执意于经世济民的学问，他说：“经世大务，总不外教、养两端。而养先于教，尤以农桑为首务。”他说的“教”，就是教育青年，向他们灌输儒家思想；他说的“养”，就是发展农业经济，给人民以维持温饱的物质生活。他的一生就是为实现“教”与“养”这两端而奋斗的。他写的《知本提纲》一书，就是他教学的讲义；他撰著的《豳风广义》就是为发展当地的农业经济服务的。我们在这里只准备对《知本提纲》中有关传统农业哲学部分作初步的研究和探讨。

《知本提纲》顾名思义，其“正文止提大纲，而其详且细目全在注解。”其注解是在杨双山的指导下，由他的学生郑世铎完成的。也可以说，《知本提纲》是杨双山和郑世铎合著的。本文所说《提纲》指的是杨双山所撰大纲，而所说的“郑注”则指的是郑世铎所作的注解。特此说明。

一、三才论

《知本提纲·修业章·农业之部》对体现农业领域“三才论”的天地人物的和谐与统一问题，作了比较详细地论述。

1、《提纲》郑注中说：“盖禾，生之者地，养之者天，而成之者人。日进其功，所获无穷。”这里所说的“禾”，指的是农作物；而天和地则是农作物赖以生和养的环境条件；人则是协调农作物和环境条件的关系，使之和谐与统一的主要力量，人们只要能“日进其

功”，就能有无穷的收获。“郑注”还举例说：“即如荒芜，粟谷一斗，仅可得米三升；若耘三次，可得米六七升；若耘至五六次，更可得米八升。其所收之多寡，总视人力之勤惰而不爽也。”这就是说，在天地人物的和谐与统一中，人力的勤惰占有最重要的地位。《提纲》认为，人们要做到天地人物的和谐与统一，就必须了解和掌握：“土宜、风气、星育、物候”等情况，因为：“土脉异其宜，风气殊其致，天星之钟育不一，物候之参差多端。”在不同的土脉、风气、星育、物候的条件下，不可能采取相同的措施。《提纲》在谈到“耕道”的时候说：“若能提纲携要，通变达情，相土而因乎地利，观候而乘乎天时，虽云耕道之大，实有过半之思。”郑注解解释说：“若能提纲携要，通耕之变，达物之情，相土自然之种而因其利，观天一定之候而乘其时，其于耕道之大，已思过半矣。”这就是天时、地利、物情和人事的和谐与统一。

《提纲》的郑注在解释“土脉异其宜”时说：“土脉，犹言土之生性也。大地本同一土，而生性所发，实各异其宜。即如良田宜种晚，早亦无害；薄田宜种早，晚则不实；山田宜种强苗，以避风霜；泽田宜种弱苗，以资分布。又如黄白土宜禾，黑坟土宜麦，赤土宜菽，汙泉宜稻之类，皆本土一定之性，各含自然之种，耕者当先察其宜也。”郑注在解释“风气殊其致”时说：“风本天精，而行于地上，各有方所；随其土性所宜，因之以成气化，是以风土迥别。即如南种粳糯，北种麦粟；稻有一熟三熟之分，菽有秋种春种之殊。……且或寒热相远，风气悬绝，如荔枝、龙眼不能逾岭，橘柚橙柑不能过淮之类，皆风气殊致之明验。耕者但当植其所易，而不可强其所难也。”郑注在解释“天星之钟育不一”时说：“天地两相对待，以成造化。地产大小之物，皆有定数，乃天星之气下映而生。星不一其类，物亦不一其族，是钟育不一，而成形自别也。”郑注在解释“物候之参差多端”时说：“万物种植，风土不同，故其候亦不一。即如秦地，二月种麻、种桑，二月三月种早脂麻及稻秧、草棉，四月种豆及晚脂麻，五月中旬种粟谷，七月种莱菔、菘、芥，八月社前后种麦之类。种无虚日，自收无虚月，惟顺其先后之序，始不违其物性也。”我们从郑注的解释中不难看出，所谓“土脉、风气、天星、物候”，实际上是说，“耕者”在农业生产实践上要遵循“地宜、时宜、物宜”的原则。所谓“土脉”指的是土壤条件；所谓“风气”指的是气象条件；所谓“天星”和“物候”实际上指的是物类众多，物性各不相同，要“因物制宜”之意。总之，是要求“耕者”，要根据各地的气候和土壤条件（自然条件）以及农业生物的遗传特性（物性）来从事各项农事活动。只有这样才能在农业生产中获得成功。

《提纲》在合理施肥上提出了“生熟有三宜之用”的原则。郑注解解释说：“此言用粪之要也。生者乃未盒之粪，栽植木果之外，俱不可用，菜蔬尤所最忌。惟熟粪无不可施，而实有时宜、土宜、物宜之分。时宜者，各应其候。春宜人粪、牲畜粪；夏宜草粪、泥粪、苗粪；秋宜火粪；冬宜骨蛤、皮毛粪之类是也。土宜者，气脉不一，美恶不同，随土用粪，如因病下药。即如阴湿之地，宜用火粪，黄壤宜用渣粪，沙土宜用草粪、泥粪，水田宜用

皮毛蹄角及骨蛤粪，高燥之处宜用猪粪之类是也。相地历验，自无不宜。又有碱卤之地，不宜用粪，用则多白晕，诸禾不生。物宜者，物性不齐，当随其情。即如稻田宜用骨蛤蹄角、皮毛粪，麦粟宜用黑豆粪、苗粪，菜蔬宜用人粪、油渣之类是也。皆贵在因物验试，各适其性，而收自倍矣。”这是在合理施肥上所体现的天地人物的和谐与统一。

《提纲》中说：“天主行施，地主含化，惟凭水火之调燮；损其有余，益其不足，更需人道以裁成。”郑注解解释说：“居表而运行以施种者，天之职也；居中而承载以生化者，地之职也。然其联合贯通，惟凭水升火降，方能调燮不偏，而后材料全备，万物始得发育耳。天地施化，水火调燮，虽为造物之材，然此乃帝功也。人为帝子，自有继述之善。战参天地，和水火，有余者损，不足者益，更需人道以著裁成之妙，而后物类繁昌矣。”这是从天地人物的功能属性方面，论证天地人物相统一的尝试。它首先论证了天地水火是造物之材，地之所以能生物，天之所以能养物，是因为地能供应农作物以水肥(水)；天能供应农作物以光热(火)。只有天地水火，“联合贯通，材料全备”，才能使万物正常的生长和发育。但是，天地水火并不总是“调燮不偏”的，在天火地水发生不足或有余之时，就会危及生物的正常生长和发育，在这种情形之下，就需要“耕者”来“参天地，和水火，有余者损，不足者益”以人道来著“裁成之妙”。这样，才能保证“物类”的“繁昌”。

《提纲》认为，认识和掌握“物性”是实现天地人物和谐与统一的重要环节，因此，对“物性”给以高度的重视。《提纲》中说：“燥湿从乎本性，疏密顺其元情。”郑注解解释说：“物性各有所宜，有宜燥栽者，如麦苗、小蓝、莴苣、韭菜、瓜苗之类，皆宜先栽后浇；若水中栽者，即不发旺。有宜水中栽者，如稻秧、粟苗、茄苗之类，随水栽之，栽后次日再浇，间日又浇，三日方能生根；若先栽后浇，亦不发旺。物性不同，自当从而无违也。……物之元情，有宜疏者，有宜密者。反情则薄收，栽之者不可不顺其情也。即如稻秧，五六成丛，相去必七八寸；麦苗十数成丛，相去必四寸；粟苗二成丛，相去三寸；小蓝五六成丛，相去一尺；茄苗单栽，相去二尺；瓜苗三秧一区，相去四尺之类；以及凡可移栽之物，皆当顺其元情，以为疏密，自有倍收之功。”这里所说的“本性”、“物性”、“元情”，都指的是农作物的遗传特性，“耕者”在栽培各种作物时必须根据其“物性”或“元情”采取相应地措施，才能实现天地人物的和谐与统一。

《提纲》在“农则树艺”中又说：“风土各有攸殊，大法贵相厥一宜。先明物性之至理，斯有触类之深识。”这里所说的“风土”指的是气候和土壤条件，各地的风土条件有很大的差异，所以树艺之法也要贯彻时宜和地宜原则。郑注解解释说：“风土虽各有宜，而物性皆具至理，苟能先明，自然触类旁通，识见深远，树艺之方不难知矣。”这就是说，树艺之方，首先要了解“物性”这个至理，并使其同时宜和地宜结合起来，就不难实现天地人物的和谐与统一，从而也就不难掌握树艺之方了。

《提纲》在“农则畜牧”中，也论述了天地人物相统一的问题。“慈爱无己，尝以身测寒热；珍惜有加，还以腹量饥饱。按时投食，而用力更有其节；应期孕字，而护胎倍

多其方。……水泽之地，宜修鱼塘；高燥之处，多牧牛羊。鹅鸭畜于渠潦；鸡鸽养于平原。因地之所产而广其种类，随物之所利而倍其功力。饲饮收放，必先察乎物性；老嫩肥瘠，更当达夫物情。”在畜禽饲养中，必须做到：身测寒热，腹量饥饱，时食节力，期孕护胎。这是天时问题；而因地之所产而广其种类，则是地利问题；随物之所利而倍其功力，以及饲饮收放，必先察乎物性；老嫩肥瘠，更当达夫物情，则是物性问题。人们在畜禽饲养中，做到了时宜、地宜、物宜的统一，就实现了天地人物的和谐与统一。

二、元气论

《知本提纲》将元气论作为阐释农学理论和原理的重要概念和范畴，有多方面的体现。我们在这一节中将对对其进行比较详细的研究和探讨。

《知本提纲·一本帅元章》中说：“混沌之先，厥惟一元之世。”郑注解解释说：“混沌者，元气始著而阴阳未分之名也。”又说：“一元之气，混沌未著之先也。”还说：“著体之初，必有混沌之气，以为分判阴阳之本。”其要点是：(1)混沌，在未著、始著或著体之初是气、是元气、或是一元之气；(2)阴阳二气是由元气分化而来，或者说，混沌未分之气是分判阴阳二气之本。

《提纲》中又说：“一元分四有，纯体自立而不杂；四精合一气，五行流动而不息。”郑注解解释说：“四有，即天、地、水、火也。谓一元分著，自无而有，莫先此四者。纯体，谓四有之体，原本至纯，……各自成立，不赖生成，不倚他体，其体各异。一元分判，四有著迹，而四有仍各输其元精，复合为一气。居于四者之中，是为气域，而五行以成焉。一气之中，体具四精，阴阳相均，……元精合和，方能生成万物。”这是说，一元之气，进一步分化出天、地、水、火这“四有”，这是“自无而有”（道家的“无中生有”）。在一元分判，四有著迹之后，四有又各输其元精，“复合为一气。于是就形成了“天、地、水、火、气”这“五行”。正像《知本提纲·凡例》中听说的：“此书有五行之说，与古人五行之说，名同而实异，古人言五行，原以金、木、水、火、土，为民生日用之需，此书言五行，则以天、地、水、火、气，为生人造物之材。”在一气之中，体具四精，阴阳相均，……元精合和，方能生成万物。由此可见，《知本提纲》所描述的宇宙生成演化图式是：元气→阴阳→五行→万物。《提纲》对这个图式做了这样概括：“气为四精之会，统合阴阳之半，居中相联，和则著体成形。”为什么“阴阳相均，五行合和”才能著体成形呢？

《提纲》中说：“太和，则一元著象而成形，造化之机以行，偏胜，则形体消毁而归一元，造化之机以息。”郑注解解释说：“太和，谓四精（天、地、水、火）大相合和也。……一元之中，本无色象形质之体，而惟四有各输元精，氤氲交密，以成太和之著气，由是和则化生，著象成形。而造化之机，自流行不息。若四精阴阳，一有偏胜，则攻灭从化，形体消毁，复归一元之无形。而造化之机，自止息而不行。”郑注的结论是：“阴阳均平，五行和谐，材料俱备，造化自成。”

《知本提纲·修业章·农业之部》中说：“盖人以五行著体，日用消耗，元元之气宜

继；物以五行备用，谷稟中和，生生之助为首。”郑注解解释说：“元元之气，谓胎稟著体之元气也。帝以五行著人之体，原本一气凝结，不能久羁，兼日用之间，言动营为，呼吸运转，时有消耗之费，若不培养，立见毁坏。故又以五行造化万物，同类补添，以继其元元之气。但物类甚繁，且各稟备用之偏；惟黍、稷、稻、粱、麻、二豆、二麦名为九谷，独得中和之稟，为补助之首。人得其养，方能生生，少延其形。若内无谷气，七日即死，以五行元气无所继而毁也。”人也是由元气著体而成形的，“一气凝结，不能久羁”，加之时有消耗，若“内无谷气，七日即死”；如不培养就会“立见毁坏。”所以必须“同类补添，以继其元元之气”。九谷独得中和之稟，所以成为补助之首选。人得其养，方能生生。

《提纲》农业之部说：“穉得其时，则气充而多脂；穉失其时，必气泄而多滓。”郑注解解释说：“禾方成时，生气已足，速即收获，则元精充满而多有膏脂，食之香美，能聪明耳目，坚强骨髓，耐饥而外邪不入。若既熟而不速收，则元精仍复消毁，真气渐泄而多有渣滓，食之无味，自不益人也。故凡诸谷必当七八分成熟，秸秆未至大黄之时，即为收获，则元气自然不散。”庄稼也是由元气生成的，在禾方成之时，“生气已足”，此时收获。则元精充满，多有脂膏，食之香美。如果既熟而不速收，则元精消毁，真气渐泄，则多有渣滓，食之无味。

《提纲》农业之部，在粪壤问题上提出了“余气相培”的理论。郑注解解释说：“粪壤之类甚多，要皆余气相培。即如人食谷、肉、菜、果，采其五行生气，依类添补于身，所有不尽余气，化粪而出，沃之田间，渐渍禾苗，同类相求，仍培禾身，自能强大壮盛。又如鸟兽牲畜之粪，及诸骨、蛤灰、毛羽、肤皮、蹄角等物，一切草木所酿，皆属余气相培，滋养禾苗。又如日晒火熏之土，煎炼土之膏油，结为肥浓之气，亦能培禾长旺。”一切有机废物，都是“余气”，用这些“余气”培肥土壤，就是“同类相求，仍培禾身”，所以能使庄稼生长发育良好。而日晒火熏之土等，则被称作“肥浓之气”，出能培禾长旺。

《提纲》农业之部在培养地力方面，也用“气衰”和“生气”等概念予以阐述。“产频气衰，生物之性不遂；粪沃肥滋，大地之力常新。”郑注解解释说：“若接年频产，则膏油不继而生气衰微，生物之性自不能遂。惟沃以粪而滋其肥，斯膏油有助，而生气复盛，万物发育，地力常新矣。”连续利用的土地，就会由于肥力降低而“生气衰微”，农作物自然生长不好。但是，要给土壤施肥，不断培养地力，就能使土壤“生气复盛”，而使农作物生长发育良好。

《提纲》农业之部，在施肥理论上还提出了“胎肥祖气”的理论。《提纲》中说：“胎肥始培祖气，浮沃徒长空叶。”郑注解解释说：“此分别粪壤之效，以见底粪之尤要也。胎犹胎孕之胎，祖气即胎元稟气，乃物之始根也。用粪贵培其原，必于白地未种之先，早布粪壤，务令粪气滋化，和合土气，是谓胎肥。然后下种生苗，胎元祖气，自然盛强，而根深干劲，子粒倍收。若薄田下种，胎元不肥，祖气未培，虽沃浮粪，终长空叶，而无益于子粒也。盖禾种入地，上生勾萌，下即生一中根，是谓祖气。有此中根祖气，然后旁生浮根。

身干子粒皆本祖气，而浮根特滋枝叶。故底粪足则胎元肥，胎元肥则祖气盛，祖气盛则身干强而子粒蕃，肉厚皮薄而倍收。若但以浮粪沃其浮根，则叶稠皮厚，必无倍收之利。”这是强调上底粪的理论。“粪气滋化，和合土气”是谓胎肥；祖气则是胎元禀气，乃物之始根。所以说，底粪足则胎元肥，胎元肥则祖气盛，祖气盛则身干强而子粒蕃。反之，不施底粪，仅施浮粪(追肥)就会造成“终长空叶，而无益于子粒”的恶果。

《知本提纲》在援引元气论阐释农学原理时，使用了“生气”、“著气”、“谷气”、“真气”、“祖气”、“土气”、“粪气”、“余气”、“肥浓之气”，以及“气充”、“气泄”、“气衰”等气的概念和范畴。其中的“生气”，多用于生人、生物之气；“著气”则是著体成形之气；“谷气”单用于生人之气；“祖气”用于作物的胎元禀气；“土气”用于土壤之气；“粪气”用于粪肥之气；“余气”用于能充作粪肥的有机废物；“肥浓之气”用于无机肥料。此外，还有表示“气”之盛衰消长的用语，如“气充”、“气泄”、“气衰”等。

三、阴阳说

《提纲》一本帅元章中说：“阴阳显迹，有物成体。”郑注解解释说：“阴阳，谓清浊动静对待之体也。”又说：“气之清而动者，是为天火之阳；气之浊而静者，是为地水之阴。”这个解说确实解出了阴阳的真谛。消浊、动静、天火和地水，确系对待之体。有对待统一才能生物，所以说：阴阳显迹，有物成体。换句话说，阴阳对待统一是有物成体的动力。

《提纲》一本帅元章说：“清阳浮越在表者，凝为少阳之天；浊阴降就重心者，结为少阴之地。太阳化火，随天而转；太阴化水，浮土而息。”郑注解解释说：“阳清阴浊，著迹立体，实有太少之分。盖清越在表，凝为天体，圜卫于外，是为少阳；浊降重心，结为地体，奠定于内者，是谓少阴。至于太阳化为火体，其性炎上，若无阴以包裹之，则散越而不能下降以成造化；惟天属少阳，体含微阴，能收敛元火，不至散越而使之下降。是以火居月天之下，随之而转也。太阴化为水体，其性就下，若无阳以蒸发之，则沉结而不能上升以成造化。惟地属少阴，体含微阳，能疏散元水，不至沉结而使之上升。是以水居土之上，浮之而不息也。”这里是用《周易》中两仪生四象的原理来阐释天地水火生成和演化的道理。《易传·系辞上》中有：“易有太极，是生两仪，两仪生四象”之说，太极是元气，两仪是阴阳，四象是太阳、太阴、少阳、少阴。这是从元气分化为阴阳二气，再分化为四象的演化过程，来阐释天地水火的演化过程。这同元气论中对宇宙生成演化的图式是一致的。也是“元气→阴阳→五行(天地水火气)→万物”的模式。所不同的是：元气论中所阐发的宇宙生成图式，其重点在于说明宇宙的本原物质是“元气”；而阴阳说中所阐述的宇宙生成模式，其重点在于说明宇宙生成演化的动力是“阴阳”是“四象”。

《提纲》一本帅元章还进一步论述了阴阳对待统一的原理。“天火轻阳居外，地水重阴居内，纯情相反，逆则攻灭不化。”郑注解解释说：“阴阳显迹，四有立体，天火轻阳，浮居地水之外，地水重阴，沉居天火之内，各安本位。而纯体元情，彼此相反，而不相容。若有逆而入，则有逆出，必至攻灭还化，复归一元。”这里说的是天火、地水，阴阳对待

的情形。《提纲》还指出阴阳也有统一的一面：“阴阳互藏其元精。”郑汁解释说：“阴中有阳，阳中有阴，本属共出一元之妙。而其阴阳元精，遂即有互藏之理。即如，火本气阳而体阴，故外明而内暗；水本气阴而体阳，故外暗而内明。天阳含阴以包裹火气，地阴含阳以蒸发水气，实皆相附而不离也。”这里说的是阴阳互相依存而不相离的情况。

《提纲》修业章农业之部对阴阳说也多有论述。在“农则耕稼”中说：“黄道一周，率土共被夫恩泽；阳和相济，氤氲化生乎衣食。”郑注解解释说：“日行黄道，一年一周，而遍地之土，共被恩泽。盖地本水土合成阴体，得日阳来临，方能阴阳相济，均调和平，化生万物。而衣食始从此而出也。是以黄道一周，五带之地均得衣食，而共被上帝之恩泽。此天时地利之大本，力耕者可弗详乎？”天地阴阳相济，均调和平，才能化生万物，而衣食从此而出。所以力耕者必须将天时和地利作为农业生产的根本。

《提纲》“农则耕稼”中在论述耕田的原理时说：“土畜水寒，犁破杪拨，藉日阳之暄而后变；日烈风燥，雨泽井灌，得水阴之润而后化。”郑注解解释说：“土为少阴而气畜，水为太阴而气寒，必得阳火蒸发，始能生物。故犁破杪拨，翻其结块，上承日阳之照，消烁畜寒之气，自然转阴为阳，而变其本体，物生有资矣。日本太阳而气烈，风本少阳而气燥，土既犁杪，经日烈风燥，阴质尽化阳亢，何以发育？必复得水阴之气，敛其过泄之阳，合其润泽之阴，阳变阴化，阳生阴成，包含融结，以大发育之功也。”这里还是用《周易》中的两仪(阴阳)四象(太阴、少阴、太阳、少阳)之说，来解释耕田原理的。这是说，土和水，是畜(属少阴)和寒(属太阴)的。土和水，必得阳火蒸发，始能生物。因此，要犁耕土壤，翻其结块，上承日阳之照，才能消除其畜寒之气，转阴为阳，物生有资。但是，日(属太阳)和风(属少阳)，它们的本性是燥和烈的。土壤犁杪之后，经过日烈风燥，阴质尽化阳亢，农作物也难以发育。因此，必复得水阴之气，敛其过泄之阳，合其润泽之阴，才能阴阳相济，均调和平，以大发育之功。

《提纲》“农则耕稼”中又说：“盖独阴不生，孤阳不长。阳施阴承，阴化阳变，阴阳交而五行和，五行和而万物生。故犁杪灌溉，必勤其功，斯燮理裁成，自尽其妙！”郑注解解释说：“阴阳交济，五行合和，自然万物生育。此帝功之常道也。若更加灌溉犁杪之人功，必且广布倍收，而燮理裁成之妙用乃于是尽矣！”独阴不生，孤阳不长，只有阴阳交济，五行合和，才能生育万物，这是大自然的常理。但是，在自然状态下，阴阳不调，五行不和的情况是经常发生的，因此，人们在农业生产中必须更加人功，才能达到“阴阳交济，五行合和”广布倍收的目标。

《提纲》“农则耕稼”中还用阴阳对待统一的原理，论述了耕作的时宜和土宜问题。“耕稻田以春，假其外助；耕麦田以夏，藏其内荣。”郑注解解释说：“稻为水田，其体至阴，春日耕之，借日阳方盛之气，以为外助，而阴体自变矣；麦为旱田，夏日耕之，受炎日之暄照，得雨收敛，更迭耕劳，掩藏阳气于内，来年麦发，自有力矣。”《提纲》又说：“山原土燥而阴少，加重犁以接其地阴；隰泽水盛而阳亏，轻锄耨以就其天阳。”郑注解解释说：

“山原之田，土燥阴少，而生气钟于其下，耕时必前用双牛大犁，后加一牛独犁以重之，然后有以下接地阴，而生气始发矣。否则，浅启地肤，亢阳过泄，地阴未出而无所收敛，何以生物乎？隰泽之田，水盛阳亏，而下无生气之钟，耕时惟轻用锄耨，启其地肤，以就天阳，即可发生。否则，深加耕耨，必令子粒陷入阴分，而生气微而不振矣。”山原之地，土燥阴少，只有重犁深耕，才能下接地阴；而隰泽之田，水盛阳亏，只有轻锄耨，才能以就天阳。《提纲》还用阴阳对待统一原理阐发了频锄的道理。“锄频则浮根去，气旺则中根深，下达吸乎地阴，上接济于天阳。”郑注解解释说：“禾赖中根以生，然浮根不去，则中根不深，不能下吸地阴，上济天阳，则子粒乾缺，所收自薄。故锄不厌频，频则浮根去，中根自深，方能吸阴济阳，气旺而有收矣。”农谚说的好，“锄头底下有水又有火”。也就是说，锄地既有保墒防旱的作用；又有散墒防涝的作用。所以要频锄。至于频锄浮根去，中根深之说，恐怕有失偏颇。

《提纲》“农则耕稼”中还用阴阳说阐释了“稼穡”的理论。“既知耕种栽锄之理，更明稼穡消息之机。”郑注解解释说：“种曰稼，敛曰穡。消，耗散也；息，生长也。上既备言耕种栽锄之理，人固知所用力之要，然阴阳流行，机无停止，和则成体，盈则渐毁。稼则阳变而生，穡则因化而成，故有稼必有穡，而皆宜不失其时。若失其时，则有消无息而稼穡难成矣。是以更明稼穡消息之机，以见耕道之要，自具造化之妙也。”这是用阴阳对待统一原理阐释稼穡之理的杰作。阳生阴成，阳变阴化，是生物生成演化的定理。在稼穡问题上，稼代表的是生和变；而穡则代表的是成和化。如果只有生和变，没有成和化，也就不成其消息之机和造化之妙了！由此可知，阴阳对待统一的原理，在“农则耕稼”的理论阐释中，是贯彻始终的。

《提纲》的“农则树芝”中，应用阴阳对待统一的原理阐释了草木生长发育的原理。“头根向下，吸乎地阴；枝梢向上，接乎天阳。天阳摄其头根，地阴滋其枝梢。上下对待，根梢并长。”郑注解解释说：“上统下曰摄，下养上曰滋。草木依土倒生，故天阳摄于上而贯于下；地阴滋于下而达于上。阴阳互济于上下，而头根枝梢一时并长，实有对待之势矣。”草木之生长，上靠天阳，下靠地阴。天阳所代表的是光热气，地阴所代表的是土肥水。从而形成了上下对待之势。《提纲》“农则树艺”中又说：“体本植产，依阴土而寄生，木向荣，得阳和而伸性。”郑注解解释说：“木体定植，必有所附；故依乎阴土，即无根梢，亦可寄生。日行黄道，进热退寒，而草木因之为荣枯。故秋冬，日道南行，阳和不足，木叶凋零，生气内敛。至春月，日道渐北，阳和渐盛，生气亦渐发，凡木值此，皆有向荣之象。盖既得阳和，其性始伸，方为栽栽之时也。”树木移栽也要阴阳相济才容易成活。从气候条件来说，必得阳和之气，因为树木是因寒热而为之荣枯的。秋冬之时，日道南行，阳和不足，木叶凋零，生气内敛，不宜移栽。到了春天，日道渐北，阳和渐盛，生气渐发，此时移栽，其性始伸，适于移栽。从土壤条件来看，只有“依乎阴土”才利于植树或移栽。

四、五行说

《知本提纲》“凡例”中说：“古人言五行，原以金、木、水、火、土，为民生日用之需；此书言五行，则以天、地、水、火、气，为生人造物之材。”《提纲》以天、地、水、火、气，这新五行说，取代了金、木、水、火、土的旧五行说。

《提纲》“一奉帅元章”，首先对天、地、水、火、气，这五行作了以下解说：

“天以九重圜凝于外，职司覆冒包括，旋转大行施之功。”郑注解解释说：“盖天分三百六十度，而列宿天南北二极，为之枢纽。月居首层，辰星第二，太白第三，日轮第四，荧惑第五，岁星第六，填星第七，列宿第八，周天迟速各有不同，俱各自西而东为右旋，惟第九层乃宗动天无星。一日一周天，实带诸天，自东而西为左旋，以成之昼夜。”

“地以圆球奠定于中，主夫承载质体，孕育着含化之德。”郑注解解释说：“圆球者……如卵之黄，居于九重天之中，奠定不移……与天为对也。承，谓承天也；载，谓载万物也。质体，谓凡物皮肤之内，必有质体居中，而物之质体必需地气以成也。孕，胎孕也；育，生育也。含化，谓土德含阳以化，如孕胎生育也。”

“火主光暖，而天以包裹，故能炎上达下，招地水以上腾。”郑注解解释说：“火乃一元分著，太阳成体，居月天之下，为五行之一，与水为对。其性主乎光暖宣畅，照耀助明。……故凡物之明视光暖，必须火气以成，而其体本太阳，藉天包裹，然后才能炎上达下，招摄地水之气，上腾以成造化。”

“水乃一元分著，太阴成体，浮土而息，体无定数，因蒸发之分数，以别多寡，亦五行之一，与火为对，其性司乎洁而润流通，贯微达幽，方圆随宜而不滞。故凡物之洁泽津液，必需水气以成，而其体本太阴，藉土蒸发，然后始能就下达上，合同天火之气，下降以成造化。”

“一元分四有，纯体自立而不杂。”郑注解群说：“四有，即天、地、水、火也。谓一元分著，自无而有。莫先此四者。纯体，谓四有之体，原本至纯，……各自成立，不倚他体，其体各异。”

“四精合一气，五行流动而不息。”郑注解解释说：“一元分判，四有著迹，而四有仍各输其元精，复合为一气。居于四者之中，是为气域，而五行以成焉。一气之中，体具四精，阴阳相均……元精合和，方能生成万物。”

《提纲》“一本帅元章”中还说：“覆之以天，载之以土，煊之以日，燥之以风，震之以雷霆，滋之以雨露，体立而质著，用行而道彰。”郑注解解释说：“凡物之生，皆假五行之气以成体，而五行阴阳或有不齐，故于天覆地载大体具备之外，尤赖日风雷雨偏胜之气，煊之、燥之、震之、滋之，以多济少，务使归于均平和谐，方能长养生息，体立质著，大用克行。”五行之气，是万物“体立而质著”的基础，但是，五行阴阳或有不齐之时，在这种情况下，就要依赖日风雷雨偏盛之气，来以多济少，以使五行阴阳均平和谐，长养生息万物。

《提纲》“一本帅元”中认为：“人身成于五行，死则复还五行。即如：皮坏天还，身

冷火还，液竭水还，呼吸绝气还，骨肉朽土还。是谓身还五行也。”

《提纲》“一本帅元”还说：人们“采食补添，五行各从其类。”郑注解解释说：“即以煮粥言之：米粒，土也；汤液，水也；温热，火也；结皮，天也；流动，气也。吾人食粥入内，本提五行，同类相求，自然各相补添也。”

《提纲》“农则耕稼”则认为：“阴阳交而五行和，五行和而万物生。”郑注解解释说：“阴阳交济，五行合和，自然万物生育。”

《提纲》“农则耕稼”中还说：“物产本于五行，然比常相培补，始能发育滋长。故风动以培其天，日暄以培其火，粪壤以培其土，雨雪以培其水。但雨雪恒多愆期，惟应时灌溉，不懈其力，则不假天工而五行均培，长养有资，丰亨尚何难哉！”

《提纲》不仅应用五行说论证了宇宙生成演化的问题，而且应用五行说阐释了生人生物的问题。这在古农书中是难能可贵的。

结 语

(一)《知本提纲》是清代农书中应用传统农业哲学原理阐释农学理论和原理的代表作。其中对三才论、元气论、阴阳说、五行说等都有比较深入系统地论述。

(二)《知本提纲》对体现农业领域三才论的天地人物相统一的问题有比较详细的论述。“盖禾，生之者地，养之者天，而成之者人”是其最典型的论点。它是农业生态系统观念最早的表达方式。为了做到天地人物的和谐与统一，人们必须认识和掌握风气(天气)、土宜(地利)和物性(物候)等情况，也就是要根据自然规律和生物生长发育的规律从事农业生产，才能实现天地人物的和谐与统一，夺得农业的高产丰收。《提纲》认为，天地水火是“造物之材”，这些造物之材，并不总是“调燮不偏”的，因此，人们在农业生产中，只有“参天地，和水火，有余者损，不足者益”，才能使农什物生长发育良好。在合理用粪上，只有按照：时宜、地宜、物宜的原则，做到“三宜用粪”，才算是实现了天地人物的和谐与统一。《提纲》在寻求天地人物相统一中，特别重视对“物性”的认识和掌握。《提纲》在农则树艺和农则畜牧中也都强调了天地人物相统一的问题。

(三)《提纲》在元气论方面，首先论证了宇宙生成演化的模式问题。元气→阴阳→五行→万物，就是它的模式。阴阳、五行、万物都是由元气分化而来。人也是由元气著体而成形的，因此，人们必须不断以五行造化之谷物补充“元元之气”，否则，就会立见毁坏。《提纲》依据元气论，在施肥上提出了“余气相培”和“胎肥祖气”的理论，提出了“产频气衰，生物之性不遂，粪沃肥滋，大地之力常新”的原理。在及时收获方面，总结了“穉得其时，则气充而多脂；穉失其时，则气泄而多滓”的经验。

(四)《提纲》应用阴阳对待统一的原理，阐释了宇宙生成演化的动力是阴阳的对立统一；论述了阴阳相济，均调和平，化生万物的道理。阐释了土壤耕作中，根据日、风、水、

土的阴阳属性，以及阳生阴成，阳变阴化的原理，协调土壤水肥气热的关系，使之阳阳相济，均调和平，为农作物创造良好的土壤环境问题。《提纲》还用阴阳对待统一原理论述了土壤耕作的时宜和土宜问题。《提纲》还用阴阳对待统一原理，阐释了“稼穡”的理论和草木生长发育的原理。

(五)《提纲》论述了它的新五行说是：天、地、水、火、气。以与旧五行说：金、木、水、火、土，相区别。阐释了天、地、水、火、气的功能和属性。论述了“人身成于五行，死则复还五行”的道理。

第二节 《知本提纲》中的传统农学

一、耕桑树畜“四农必全”的理论

杨双山根据我国古代农林牧综合经营的传统，总结并提出了“耕桑树畜”四农必全的理论。他在《豳风广义》一书的弁言中说：“衣食之源，致富之本，皆出于农。农非一端，耕、桑、树、畜，四者备而农道全矣。……人能遵斯四者：力耕则食足，躬桑则衣备，树则材有出，畜则肉不乏。自然衣帛食肉，不饥不寒，取之不尽，用之不竭。不出乡井而俯养自足，不事机智而诸用俱备，日积月累，驯致富饶，世世守之，则利赖无穷”杨双山在《知本提纲·农则前论》中又重申了他的“四农必全”论。他说：“四农必务其大全：耕以供食，桑以供衣，树以取材木，畜以蕃生息。”由此可见，“四农必全”论，是杨双山所一贯坚持的农学思想。

《知本提纲·农业之部》就是按“四农必全”的思想拟定的。其中，除了开头的“农则前论”和结尾的“农则后论”之外，主要内容就是按“耕、桑、树、畜”这个顺序安排的。开头是“农则耕稼”；其次是“蚕桑”；再次书是“农则树艺”；最后是“农则畜牧”。

二、土壤耕作的理论和技术

清代，土壤耕作理论与技术之发展的重要特点之一，在于它的系统化和条理化。清，杨岫在《知本提纲》农则耕稼一条中，对土壤耕作理论与技术的总结，就是一个突出的例子。

1. 土壤耕作理论与技术的系统化与条理化

杨岫在《知本提纲》⁽³¹⁾农则耕稼一条中，对土壤耕作的理论与技术进行了高度的概括。正文只提大纲，其详切细目全在注解。注解是他的弟子郑世铎，在他的指示下作的。下边我们就以正文为主，参照注解，将《知本提纲》农则耕稼一条中所阐述的土壤耕作理论与技术概述如下：

(1)土壤耕作的重要性：《知本提纲》(以下简称提纲)农则耕稼条，开头就阐明了土壤耕作的重要性。提纲中说：“夫耕为农事之首，食为生民之天，欲求足食之道，先明力耕之法”。这是说：粮食是“生民之天”，而土壤耕作又是农业生产中的首要环境。因此，要想有充足的粮食吃，就必须首先讲究“力耕之法”。

(2)农业生产中主客观因素及其相互关系：提纲中说：“天主行施，地主含化，惟凭水火之调燮；捐其有余，益其不足，更需人道以裁成”。这里所说的农业生产的基本因素是天，地，人。天和地是客观因素，人是主观因素。天地之所以能养万物，在于水火的协调。这里所说的“火”可以理解为光和热等宇宙因素；而“水”可以理解为水和肥等土壤因素。协调光、热、水、肥等作物生长发育因子，要靠人来进行。办法是“损其者余，益其不足”。正像注解中所说的：“天地施化，水火调燮，虽为造物之材，此乃帝功也；人为帝子，自有继述之善，故参天地，和水火，有余者损，不足者益，更需人道以著裁成之妙，而后物类繁昌矣”。也就是说：天地虽然为作物生育提供了光、热、水、肥等原始材料，这是自然界的功劳；作为大自然的儿子的人，应该善于利用这些基本材料。为了很好的运用这些客观因素，人们必须充分发挥主观能动性，“参天地，和水火”。也就是说，人们应该在认识客观规律，并在掌握客观规律的基础上，采取“有余者损，不足者益”的办法来协调光、热、水、肥等作物生长发育因素，为农作物创造良好的生活条件，只有这样才能保证“物类繁昌”。

(3)土壤耕作的基本任务是调节水、肥、气、热：提纲中说：“土畜水寒，犁破耖拨，借日阳之暄而后变；日烈风燥，雨泽井灌，得水阴之润而后化”。这里说的是：“和水火”的办法。即调节水、肥、气、热的办法。正像注解中所说的：“土为少阴而气畜，水为太阴而气寒，必得阳火蒸发始能生物。故犁破耖拨，翻其结块，上承日阳之照，消烁畜寒之气，自然转阴为阳，而变其本体，物生有资矣”；又说：“日本太阳而气烈，风本少阳而气燥，土既犁耖，经日烈风燥，阴质尽化阳亢，何以发育？必复得水阴之气，敛其过泄之阳，合其润泽之阴，阳变阴化，阳生阴成；包含融结，以大发育之功也”。也就是说：水和土的本性是“畜”和“寒”的，土壤的温度来源于太阳的光和热，也只有具备一定的土温，作物才能生长和发育。因此，就必须通过犁耕和耖耖来翻土和碎土，以便于接受来自太阳的光热，驱除土壤的畜寒之气，使其转阴为阳，提高土温，释放出为农作物所需要的养分，才能为作物提供养生之资。但是，太阳和风的性质是烈和燥的，土壤经过犁耕和耖耖之后，在日烈和风燥的条件、土壤水分又会散失掉，这样作物也不能生长，所以必须注意保墒；以便使土壤中的水、肥、气、热等因子协调起来，“以大发育之功”。

(4)土壤耕作的基本原则是“因地”和“乘天”。提纲中说：“土脉异其宜，风气殊其致，天星之锤育不一，物候之参差多端。略举大概，例见其余，若能提纲挈要，通变达情，相土而因乎地利，观候而乘乎天时，虽云耕道之大，实有过半之思”。这是说：土壤和气候等自然条件是非常复杂的，只能谈谈土壤耕作的总原则，使耕者知道要领，以便灵活运用。土壤耕作的基本原则是什么呢？就是，“相土而因乎地利，观候而乘乎天时”。也就是说：在土壤耕作上要“顺天时，量地利”。正像注解中所说的：“若能提纲挈要，通耕之变，达物之情，相土自然之种而因其利，观天一定之候而乘其时，其于耕道之大，已思过半矣”。

(5) 土壤耕作中因地制宜的原则：提纲在提出了“因地，乘天”这个基本原则之后，紧接着就对因地耕作这个原则进行了进一步的论述。提纲中说：“审乎山泽原隰，水田之制，察乎气机阴阳浅深之法”。郑注中解释说：“凡土皆可田，而约有五等；山坡曰山，水湿不流曰泽，高平曰原，低平曰隰，水种曰水田。五者之气机，各有阴阳不同，而耕耨之浅深，亦宜分别……以顺其阴阳之机，不可瞽昧以失其利也”。怎样因土耕作呢？提纲中说：“山原土燥而阴少，加重犁以接其地阴；隰泽水盛而阳亏，轻锄耨以就其天阳”。又说：“山耕，横耩单掩；水耕，劓根起泥”。郑注中解释说：“山，原之田，土燥阴少，而生气锤于其下，耕时必前用双牛大犁，后即加一牛独犁以重之，然后有以下接地阴，而生气始发矣……隰泽之田，水盛阳亏，而下无生气之锤，耕时惟轻用锄耨，启其地肤，以就天阳……山坡之田，不能迴转运行，惟用横耩，单掩下坡一面，岁岁不易，自然渐平而易于耕矣……水田本体至阴，耕时宜劓断草之宿根，抄起积泥，蹂烂极细，方为有用”。

(6) 土壤耕作中因时制宜的原则：提纲中说：“一耕二劳，更知春秋之殊”。郑注解解释：“春时日阳渐盛，地气上发，随耕随劳，毋使湿耗。如或湿盛，亦可少暴。秋时地多湿润，必待背有白色，方始加劳，否则，压成坚块，反难散解。如或秋旱水干，亦可随劳。斟酌用之，务得其宜”。提纲接着又论述了稻田、麦田、秋耕、春耕的耕作时宜。提纲说：“耕稻田以春，假其外助；耕麦田以夏，藏其内荣”。又说：“避霜敛阳，知秋耕之宜早，掩草生和，明春耕之宜迟”。郑注中解释说：“稻为水田、其体至阴，春日耕之，借日阳方盛之气，以为外助，而阴体自变矣……麦为旱田，夏日耕之，受炎日之暄照，得雨收敛，更迭耕耩，掩藏阳气于内，来年麦发自有有力矣”，又说：“长夏日阳积射地上，初秋早耕早劳，收积阳掩入地中，一径霜雪，阳气闭固而不出，次年春种，发生自必鬯茂，若秋月耕迟，使寒霜掩入地中，阴气内凝，次年诸种不昌。即或地不早闲，秋冬之间方能耕犁，亦必俟日高霜消，始为耕犁，可免掩霜之患……春日冬寒未尽，一经早耕；翻出内阳，掩入外寒，则诸种亦不蕃育，必待春草生时，方用耕犁，掩复其草，自生和气，地力愈壮矣”。

(7) 耕地深浅的规律：提纲中说“初耕宜浅，破皮掩草，次耕渐深，见泥除根”。郑注中解释说：“耕之浅深，必循定序，然后暄照均匀，土性易变。故初耕宜浅，惟犁破地之肤皮，掩埋青草而已。二耕渐深，见泥而除其草根。谚曰：头耕打破皮，二耕犁见泥。盖言其渐深而有序也”。这里所说的“初耕”实际上是说的浅耕灭茬，“次耕”则是耕翻土壤。因此，初耕宜浅，次耕渐深，提纲中又说，“转耕勿动生土；频抄毋留纤草”。郑注中解释说：“转耕，返耕也。或地耕三次，初耕浅，次耕深，三耕返而同于初耕；或地耕五次，初耕浅，次耕渐深，三耕更深，四耕返而同于二耕，五耕返而同于初耕。故曰转耕。若不知此法，愈耕深，将生土翻于地面，凡诸种植昔不鬯茂矣。至于耕犁土块，原欲受日暄照，变其阴体方能发育，故尤须小犁频拨其草，毋使少留纤毫以遮蔽阳光，斯无不周也”。

(8) 耕作质量的要求：提纲中要求：“耕如象行，细如（）瓦，宁廉勿贪，宁燥勿湿”。郑注中解释说：“象行至正，耕之正，当如象行；瓦（）鳞次至细，耕之细，当如（）瓦；

廉谓犁行之窄少也，犁廉则耕细而牛更不疲，犁若贪多，则隔生不熟而牛亦伤力；且即所余寸土，他日禾根生长，则曲屈不能入，叶虽丛生，终必渐枯，故宜耕犁廉细，翻熟无隔生之土，则种植均茂，自无不毛之患矣；耕燥虽有土块，若得日暄阳亢，一经雨泽，则散漫如粉解，子粒之入，自易发生，若耕湿践踏，积成坚块，生机结滞，数年不畅。倘有不知犯此弊者，即宜重复耖拨，使其干燥，得雨雪透浸，再加频劳，无不开矣”。此外，提纲中还要求：“纵横犁耖”。因为“纵横犁耖，阳始盛而土始细，根本深固，风不入而泽不出”。

(9) 耕后整地的技术：提纲中在谈到耕后整地技术时说：“一耕二劳，更知春秋之殊；耖耙搭，兼审刚柔之别”。郑注中解释说：“劳、磨田之名也。一耕之后，日暄数日，若得雨泽湿润，即纵横劳二次，土块粉解。次日又耕，得雨又如前二劳，如此数次，自必细熟”。又说：“凡人耕田，惟知深犁多劳为功，不知（）细尤为全功，若摆功不到，虽加磨劳，土终粗硬，下种见苗而根土不相着，岂能久耐风旱。故往往有悬枯，虫咬，自死等弊，是不知刚柔之宜也。夫刚土，久短雨水，则成礞泥条块，最难攻散；或草木根株结（），亦难开解。故必先用铁齿大摆纵横（）散，俟条块既开，再用铁齿小耙搂去根株；然后磨劳，土无不细矣。若系面地（）沙土，其性本柔，虽久雨终不结块，可不用（），如有草根，用耙搂去，自然湿散也”。

(10) 荒地耕作的经验：提纲中总结的垦荒经验如下：其一，垦荒的重要性：“垦荒亦力耕之要，利器乃至垦荒之本”。也就是说：开荒是土壤耕作中一个重要的方面，而准备锋利的开荒农具则是开荒的根本。其二，垦荒的先行步骤是去草：提纲中说：“冬春则燔燎，夏秋则芟夷”。郑注中解释说：“详言去草之法，乃垦荒之始事也。燔燎，焚烧也，夷与芟同，皆去草之名也。冬春之际，草木干枯，用火焚烧；待春雨下降，地气通润，草芽欲发，然后用坚重大犁，或二牛或三牛以开之；若夏秋之间，草木荣盛，必用（）刀或大镰钐之，俟干枯焚烧后，亦用前犁开之。此昔未开之先除草之方，所当因时而早谋者也”。提纲中又说：“弱则犁而即掩，劲则劓而后耕”。郑注中解释说“凡细软之草，其体本弱，犁过自然掩盖，无庸别除；若坚硬之草，或树木之根，其体劓劲，必先用钐，掘去然后行犁以耕之，自无不开也”。其三、荒地耕作：提纲中说：“耒加利刃以断根，耙随（）抓以除秽”。郑注中解释说：“方耕之时，耒前缚以利刀，犁行力推，凡一切新脆根株，迎刃自断，而耒耜无伤。耕后再用铁（）抓开草根土块，更以铁耙随后耨去草根芟秽之物，干则焚烧，而荒地可变为熟田矣”。其四，开垦山泽之法。提纲中在谈到开垦山泽之法时说：“山坡可梯而种，水泽可架而收”。郑注中解释说：“上言开垦原隰之方，此言开垦山泽之法，山坡险峻，人难置足，必宜上坡用钐掘土，单筑下坡，使其平正，层层相因，如梯之形，是谓梯田，然后可以耕种无碍；水泽之地，无田可耕，更当架木复土，布种黄稻蔬菜，是谓架田，亦可有收；又有（）卤之地，上亦厚复好土，旁掘沟渠，使（）不复上出，亦可收如常田。是知地利不足，人力尚能补助，垦荒之益大矣”。其五，荒地适种作物。提

纲中说：“初开半熟，先布荫翳之物；根朽土柔，再播嘉谷之种”。郑注中解释说：“此言已开之后种植之方也。初开之地，土块鹵莽，草种未尽，是谓半熟，宜先种叶多浓厚之物，如穉秫、脂麻、莞豆、绿豆、大小诸豆之类。漫种勿锄，使荫翳遮蔽地面，草芽难生。待其根株朽坏，土气柔和，方为全熟，始可种麦、粟、嘉美之谷，自然鬯茂繁实，无有不成，若当半熟，遽布谷种，叶少而薄，不能遮护地面，必令杂草丛生，则嘉谷不胜野草，仍归荒芜矣”。

可见《知本提纲》农则耕稼条对土壤耕作理论与技术的总结是相当系统而完整的。在某种程度上说，这个总结已经具备了现代科学的性质。这是中国人民早在二百多年以前对农作学的重要贡献。

三、粪田的理论和技術

1、余气相培论

清代的《知本提纲》中还提出了“余气相培”的理论。它说：“粪壤之类甚多，要皆余气相培，即如人食谷、肉、菜、果，采其五行生气，依类添补于身，所有不尽余气，化粪而出，沃之田间，渐渍禾苗，同类相求，仍培禾身，自能强大壮盛。又如鸟兽牲畜之粪及诸骨、蛤灰、毛羽、肤皮、蹄角等物，一切草木所穰，皆后余气相培，滋养禾苗。又如日晒火熏之土，煎炼土之膏油，结为肥浓之气，亦能培禾长旺”。

如果把《知本提纲》中阐述的“余气相培”的理论，用图表的形式表示如下，我们从中就可以看出：它同现代的农业生态系统物质和能量循环的理论极为相似。

表 10-1 生态系统物质能量循环表

植物生产		动物生产		人类消费		废物还田
产品	废品	产品	废品	食品	粪尿	各种有机废物
粮菜水果	秸秆糠粃	肉乳蛋皮毛	残骸粪尿	谷肉菜果	余气	植物残体 动物残骸 杂草枯叶 毛羽肤皮 土壤培肥
生产者		消费者				

从上表中可以看出：①人类通过植物生产和动物生产，取得谷、肉、菜、果、蛋、乳、皮、毛等生活消费品，那些食品和衣物被人们消费掉了。也就是《知本提纲》中所说的：“人食谷、肉、菜、果，采其五行生气，依类添补于身”；②人们吃了谷、肉、菜、果以后，通过胃肠的消化、吸收，把人体需要的营养成分吸收利用了，同时把人体不能消化吸收利用的所谓“不尽余气，化粪而出”；③把这些化粪而出的不尽余气，“沃之田间，渐渍禾苗”就能达到“同类相求，仍培禾身，自能强大壮盛”的目的；④“鸟兽牲畜之粪，及诸骨、蛤灰、毛羽、肤皮、蹄角等物，一切草木所酿，皆属余气相培，滋养禾苗”。这就是说，一切动物的粪便、残骸，以及一切草木的枯枝落叶等植物废弃物，都可以当作肥料，

归还农田，培肥土壤。由此可见，“余气相培”的理论，确实同现代农业生态系统物能循环的理论，有某些相似之处。

《知本提纲》中阐述的“余气相培”的理论，使我们联想到现代农业生态系统的理论和 B. P. 威廉斯的有关农业生产三个车间的理论。按照现代农业生态系统的理论，植物生产是第一性生产，它的任务是把太阳光能变成贮藏在绿色植物中的化学潜能；动物生产是第二性生产，对于能量转移来说，它处于“消费者”的地位。它不能直接利用太阳能制造有机物，只能利用植物有机质再生产出肉、乳、蛋、皮毛等，供人类利用；植物生产中的可供利用的太阳光能是取之不尽，用之不竭的。但是，它所需要的氧、碳、氮、磷、钾等元素却是极其有限的。如果不把构成有机体的植物残留物和动物排泄物还原为植物可以吸收利用的无机物，那么，作为第一性生产的植物生产就无法继续下去。所以还要有土壤微生物来作分解和还原工作。按照威廉斯的说法，就是农业生产还必须有第三个车间，即土壤微生物分解这个环节。这就是农业生态系统中的物能循环。

2、胎肥祖气论

清代继明代之后，仍然强调底粪的重要。如《知本提纲·修业章·农业之部》所阐述的“胎肥祖气论”就是具有代表性的理论。《提纲》中说：“胎肥始培祖气，浮沃徒长空叶”。《郑注》解释说：“此分别粪壤之效，以见底粪之尤要也。胎犹胎孕之胎。祖气即胎元稟气，乃物之始根也。用粪贵培其原；必于白地未种之先，早布粪壤；务令粪气滋化，和合土气，是谓胎肥，然后下种生苗，胎元祖气，自然强盛，而根深干劲，子粒倍收。若薄田下种，胎元不肥，祖气未培，虽沃浮粪，终长空叶，而无益于子粒也。盖禾种入地，上生勾萌，下即生一中根，是谓祖气。有此中根祖气，然后旁生浮根。身干子粒皆本祖气，而浮根特滋枝叶。故底粪足则胎元肥，胎元肥则祖气盛，祖气盛则身干强而子粒蕃，肉厚皮薄而倍收。若但以浮粪沃其浮根，则叶稠皮厚，必无倍收之利。其胎元更有衰者，浮粪过沃，反不能胜其粪力，必致蒸烧败损而禾苗难生矣。故用粪者诚不可不肥其胎元也”。《提纲》中所说的“胎肥”指的是底粪；而“浮沃”则指的是追肥。《提纲》的作者杨双山是主张以底粪(胎肥)为主的，因为，底粪才能培肥“祖气”，所谓“祖气”指的是“胎元稟气”，也就是“物之始根”。只有胎元肥，才能祖气盛。只有祖气盛，才能“身干强而子粒蕃”。因此，必须重视底粪。如果是瘠薄土壤，又不上底粪，就会存在“胎元不肥，祖气未培”的问题。在这种情况下，即使在庄稼生育期间追肥(浮沃)，也会造成“虽沃浮粪，终长空叶(徒长)，而无益于子粒”的恶果。如果“浮粪过沃”还会发生“蒸烧败损”禾苗的情况。因此，在粪田上，必须坚持底粪为主的原则。

3、三宜用粪论

清·杨双山的《知本提纲》主张遵循“三宜用粪”的原则。《提纲》中说：“生熟有三宜之用”。《郑注》解释说：“此言用粪之要也。生者乃未庵之粪，栽植木果之外，俱不可用，菜蔬尤所最忌。惟熟粪无不可施，而实有时宜、土宜、物宜之分。时宜者，寒热不同，

各应其候。春宜人粪，牲畜粪；夏宜草粪、泥粪、苗粪；秋宜火粪；冬宜骨蛤、皮毛粪之类是也。土宜者，气脉不一，美恶不同，随土用粪，如因病下药。即如阴湿之地，宜用火粪，黄壤宜用渣粪，沙土宜用草粪、泥粪，水田宜用皮毛蹄角及骨蛤粪，高燥之处宜用猪粪之类是也。相地历验，自无不宜。又有嫌鹵之地，不宜用粪；用则多成白晕，诸禾不生。物宜者，物性不齐，当随其情。即如稻田宜用骨蛤蹄角粪、皮毛粪，麦粟宜用黑豆粪、苗粪，菜蔬宜用人粪、油渣之类是也。皆贵在因物验试，各适其性，而收自倍矣”。

在粪田时还要坚持“三宜用粪”的原则。所谓“三宜”就是“时宜、土宜、物宜”。

“时宜”就是要根据气候的“寒热不同，各应其候”的去用粪。春天适宜用人粪和牲畜粪；夏天适宜用草粪、泥粪和绿肥；秋天适宜用火粪；冬天适宜用骨蛤、皮毛粪。“土宜”就是要根据土壤气脉和美恶的不同，因土用粪，阴湿之地，宜用火粪；黄壤和沙土等缺乏有机质的地，适宜用渣肥、草粪和泥粪；水田适宜田皮毛蹄角及骨蛤粪；高燥的地方适宜用猪粪。“物宜”就是要根据农作物的生物学特性。使用适宜的粪肥。如麦粟适宜用黑豆粪、苗粪，蔬菜适宜用人粪、油渣粪之类。

4、酿粪十法论

清代的《知本提纲》中说：“酿造有十法之详”。《郑注》解释说：“此言造粪之法也。酿造粪壤，大法有十。一曰人粪，乃谷、肉、果、菜之余气未尽，培苗极肥，为一等粪。法用灰土相合，庵热方熟，粪田无损。每亩可用一车，自成美田。若即于便窖用小便庵熟，名为金汁，合水灌田，亦可肥美。又或单用小便，庵臭浇田，亦可强盛。一曰牲畜粪，谓所畜牛马之粪。法用夏秋场间所收糠穰碎柴，带土扫积，每日均布牛马槽下，又每日再以干土垫衬；数日一起，庵过打碎，即可肥田。又勤农者于农隙之时，或推车，或挑笼，于各处收取牛马诸粪，庵过亦可肥田。又凡一切鸟兽之粪及蚕沙等物，收积俱可肥田。一曰草粪，凡一切腐藁、败叶、菜根、无子杂草及大蓝渣滓，并田中锄下杂草，俱不可弃。法用合土窖罨，凡有涤器浊水、米泔水及每日所扫秽恶柴土，并投入其中庵之；月余一起，晒干打碎，亦可肥田。凡春夏所长嫩草，获来铡碎，耕时撒于垅中，犁土掩盖，亦可肥田。一曰火粪，凡朽木腐材及有子蔓草，法用合土层叠堆架，引火烧之；冷定用碌轴碾碎，并一切柴草之灰，以粪水田最好。旱田亦可用。又如炕土、墙土，久受日火薰炼，膏油外浮，亦可肥田。又水田稻谷已收，即将稻草焚烧田中，亦可肥田。又硝土扫积，亦可肥田。一曰泥粪，凡阴沟渠港，并河底青泥，法用铁锨转取，或以竹片夹取，置岸上晒干打碎，即可肥田。一曰骨蛤灰粪，凡一切禽兽骨及蹄角并蚌蛤诸物，法用火烧黄色，碾细筛过，粪冷水稻秧及水灌菜田，肥盛过于诸粪。一曰苗粪。凡杂粪不继，苗粪可代。黑豆、绿豆为上，小豆、脂麻、葫芦芭次之。法用将地耕开，稠布诸种。俟苗高七八寸，犁掩地中，即可肥田。一曰渣粪，凡一切菜子、脂麻、棉子，取油成渣，法用碾细，最能肥田。一曰黑豆粪，法将黑豆磨碎，置窖内，投以人尿，庵极臭，合土拌干，粪田更胜于油渣。凡麦粟得豆粪则干劲，不畏暴风，兼耐久雨、久旱。如多，不能尿庵，磨碎亦可生用。一曰皮毛

粪，凡一切鸟兽皮毛及汤浣之水，法用同庵一处，再投韭菜一握，数日即腐，沃田极肥。若猪毛皮渣，罨稻根下，更得数岁长旺。以上十法，均农务之本，甚勿狃于故习而概弃其余也”。

这里所说的“酿造十法”也就是积肥造肥的基本方法。一是人粪尿。按照“余气相培”的理论，人粪尿属于“余气”，是“育苗极肥”的上等肥料。但是，需要腐熟以后才能使用。二是牲畜粪。主要是牛马粪。积攒牛马粪要采用糠穰碎柴垫圈的办法，隔几天一起圈，腐熟后就可使用。如果自家没有牲畜，可在农闲时，用小推车或挑篮子到各处去收集牛马粪。三是草粪。也就是野生绿肥。包括：腐藁、败叶、菜根、无子杂草等，积制的方法是：要把这些材料掺上土，最好再浇上一些米泔水或涤器水，把它们放在土窖里去沤。腐熟后。晒干打碎备用。四是火粪。把朽木腐材、有籽蔓草等，一层土，一层草木堆叠起来，引火烧之，冷定以后，用碌轴碾碎备用。炕土、墙土同火粪相似，也可肥田。五是泥粪。凡是阴沟渠港、河底青泥，收积起来，晒干打碎，就可肥田。六是骨蛤灰粪。凡是禽兽骨和蹄角蚌蛤等，用火烧过，适于冷水田和菜田使用。七是苗粪。也就是栽培绿肥。黑豆、绿豆最好，小豆、脂麻、胡萝卜次之。种这些绿肥作物，要事先耕好地，适当密播，待苗高七八寸时，翻压土中，就可肥田。八是渣粪。其中包括：菜籽饼、麻籽饼、棉籽饼等。在取油成渣以后，碾细备用。九是黑豆粪。就是将黑豆磨碎放在窖里，浇上人尿，发酵腐熟后拌土粪田。十是皮毛粪。一切鸟兽皮毛，以及汤浣之水，合在一起。放上一把韭菜，几天以后就可腐熟，沃田极肥。从这酿造十法来看，传统的积肥造肥方法，是以酿制动植物的废弃物为主的有机肥料。这是中国之所以能保持土壤肥力经久不衰的重要原因。

四、选种和良种繁育的技术

杨双山在《知本提纲》中说：“母强则子良，母弱则子病”。郑世铎解释说：“母，犹种也。入地者为母，新收者为子。……放凡欲收择佳种者，必宜别种一地，不可瘠，亦不可过肥，务上底粪，多为耘籽，按期浇灌，成熟之时，麦则择纯色良穗，子粒坚实者，近秸作束，立曝极乾，揉取精粹之颗粒，扬去轻秕，收藏竹囤中，上用麦糠密盖。稻粟则择纯色良穗截取，日中暴极乾，连穗收悬，勿令湿郁，郁则不生，即生亦寻死。盖种取佳穗，穗取佳粒，收藏又自得法，是母气既强，入地秀而且实，其子必无不良也。若滥用间杂轻秕之种，必有三患：禾苗早晚不均，熟候不一，则有轻秕脱落之患；碾磨有难易，则有生粒破碎之患；炊爨生熟不一，则有太过不及之患。”

《知本提纲》强调了选种的重要，并且要求建立留种田，加强良种繁育。对留种田，要求土壤肥沃度适宜，务必上好底粪，多加耘籽，按期浇灌；在成熟时麦要选择纯色良穗，并且要连秸作束，暴使极乾，选取精粹的颗粒，妥善保存。稻粟要选择纯色良穗，曝使极乾，连穗收悬，勿令湿郁。并且强调要“种取佳穗，穗取佳粒。”同时指出，若滥用间杂轻秕之种，必有三患：其一、禾苗早晚不均，熟候不一，则有轻秕脱落土患；碾磨有难易，则有生粒破碎之患；炊爨生熟不一，则有太过不及之患。

五、播种的理论和技術

杨双山在《知本提纲》中说：“布种必先识时，得时则禾益，失时则禾损”。郑世铎在注释中说：“种有定时，不可不识。及时而布，过时而止，是谓得时。若未至而先之，既往而迫之，当其时而缓之，皆谓失时。而禾之损益，即于是别焉。即如麦得其时，长稠强茎，薄翼色，麦失其时，肿多病，苗弱夹穗。粟得其时，长稠大穗，圆粒薄糠；粟失其时，深芒小茎，多秕情青零。稻得其时，茎肥长稠，穗大粒蕃，稻失其时，纤茎不滋，厚糠多死之类，损益各有不同。惟合时之禾，收丰而性尤良，能使人耳目聪明四肢变强，凶气不入，身无痾殃，其益自为无穷。”

《知本提纲》认为，播种必须“得时”，因为“得时则禾益，失时则禾损”。“及时而布，过时而止”，才能算是“得时”。“若未至而先之，既往而先之，当其时而缓之，皆谓失时。”然后《知本提纲》举出麦、粟、稻这三种当地的主要作物得时和失时的表现，并据此得出以下结论：“惟合时之禾，收丰而性尤食，能使人耳目聪明，四肢变强，凶气不入，身无痾殃。”

从以上论述中可以看出，《知本提纲》对播种时宜的论述是继承了《吕氏春秋·审时》的启迪，并结合当地的实际情况而变通论证的。其中也包含了对“尚中”思想的追求，和对“太过”与“不及”两种偏向的反对。

《知本提纲》对稻种和旱种的技术也作了论述：“稻种芽生而后下，苗尺而后栽，秧水相称，时防枯淫之害；旱种，定数而后播，重劳而后碾，根土相着，自无风旱之忧”。郑世铎在解释“稻种”时说：“俟清明节即将精粹佳种，贮以竹笼，浸浅水中，三日取出，暴暖，日以温水沃三次，候芽白齐出，然后下种”。并着重指出：“更须先择美田，耕治成熟，泥沃水清，乃以既芽之稻漫撒其上，稀稠合宜。及秧生七八寸，或及一尺，值小满、芒种之间，方行分植。而秧水尤期相称，苗甲始能鬯茂。盖秧过高于水，则有枯萎之患；水过深于秧，则有漫淫之害，二者皆不发育，故必相称以防之也。”对于旱种的技术，也很讲究。正像郑世铎解释的那样：“旱种甚广，凡山、原、隰、泽之地，麦、粟、麻、菽之类，皆是也。……旱种有漫种、耨种、区种、点种四法。……惟漫、耨二法，人所常用。其既种之后，尤必纵横重劳；土块已碎，再用石碾碾之，务使细密坚实，根土相着，发生自易，尚何有风燥之忧乎？”

《知本提纲》在播种技术中还强调要根据“物性”的不同采取相应的播种技术。正像《提纲》中所指出的那样：“燥湿从乎本性，疏密顺其元情”。郑世铎解释说：“物件各有所宜，有宜燥栽者，如麦苗、小蓝、莴苣、韭菜、瓜苗之类，皆宜先栽后浇，若水中栽者，即不发旺，有宜水中栽者，如稻秧、粟苗、茄苗少类，随水栽之，栽后次日再浇，间日又浇，三日方能生根，若先栽后浇，亦不发旺。物性不同，自当从而无违也。”又说：“物之原情，有宜疏者，有宜密者。反情则薄收。栽之者不可不顺其情也。即如稻秧，五、六成丛，相去必七、八寸；麦苗十数成丛，相去必四寸；粟苗二、三成丛，相去三寸；小蓝五、

六成丛，相去一尺；茄苗单栽，相去二尺；瓜苗三秧一区，相去四尺之类。以及凡可移栽之物，皆当顺其元情，以为疏密，自有倍收之功。”

六、中耕除草的理论和技術

《知本提綱》中說：“布種之道既明，耘鋤之功莫緩”。鄭世鐸解釋說：“鋤，助也，去草以助苗也。上備言布種之道，以示謀始之要，而稼功之成，更賴耘鋤。若緩而不治，則田苗荒蕪，土不虛活，收穫必薄，而子粒亦不堪充食矣。”

《知本提綱》中說：“防嘉禾之害，蕘其非類；慎稂莠之長，剪于初萌。”鄭世鐸解釋說：“蓋耘鋤之道。貴謹其始。當萌芽初發，即加剪除，生氣不分，長養有資，用力少而成功多，過于去蔓延者遠甚。若已萌不去，听其滋長，不惟將來蔓延難圖，亦已奪地之生氣；即能大加耘鋤，谷收早減分數矣，防嘉禾者可不知慎始之道哉！”

《知本提綱》中說：“鋤分四序，先知淺深之法”。鄭世鐸解釋說：四序者，謂初次破荒，二次拔苗，三次籽壅，四次復鋤其籽壅也。破荒者，苗生寸余，先用粗鋤，不使荒蕪，若苗高草長，則為荒蕪，即鋤亦萎而不振，所收必歉。二次拔苗，其功稍密，將初次所留多苗。勻布成行，惟留單株。三次籽壅，將所鋤起之土，壅培禾根之下，防其傾倒。四次復鋤籽壅，使其堅勁。四次功畢，無力則止。如有余力，愈鋤愈佳。而入地又各有淺深之法。一次破皮，二次漸深，三次更深，四次又淺，同于二次。按其序，遵其法，耘鋤之道，思過半矣。

《知本提綱》中說：“鋤頻則浮根去，氣旺則中根深，下達吸乎地陰，上接濟于天陽”。鄭注解說：禾賴中根以生，然浮根不去，則中根不深，不能下吸地陰，上濟天陽，則子粒乾缺，所收門薄。故鋤不厭頻，頻則浮根去，中根自深，方能吸陰濟陽，氣旺而有收矣。

《知本提綱》中說：“強弱必詳去留；風旱兼賴籽壅”。鄭注解說：苗生各有強弱，善鋤者必去其弱而留其強，然後正氣通風，不相為害，自速大而倍收也。每歲之中，風旱無常，故經雨之後，必用鋤啟土，籽壅禾根，遮護地陰，使濕不散耗，根深本固，常得滋養，自然禾身堅勁，風旱皆有所耐。是籽壅之功兼有益于風旱也。若不壅起皮土，一經風旱，附根而下，一氣到底，陰虧而不能濟陽矣。

《知本提綱》中說：“雨濕莫用耨，草復生而地僵；日燥休停鋤，土肥緩而苗長”。鄭注解說：雨濕之際，最忌耨草，若或不知誤鋤，草則復生，地則僵硬，而苗究不發長。必俟雨後晴明，燥濕得宜，始用耘鋤之功，土則肥緩，苗則易長，自不至枉用其力出。

《知本提綱》中說：“自克享其繁實，宜首重乎芟耘”。鄭注解說：布種之後，頻施耘鋤之功，自然禾苗茂盛，子粒蕃息，而克享其繁實之利。則芟耘之功豈可不首重乎？蓋禾，生之者地，養之者天，而成之者人。日進其功，所獲無窮。即如荒蕪，粟谷一斗，僅可得米三升；若耘三次，可得米六七升；若耘至五、六次，更可得米八升。其所收之多寡，總視人力之勤惰而不爽也。

七、收穫的理論和技術

《知本提纲》中说：“既知耕种栽锄之理，更明稼穡消息少机”。郑注解解释说：种曰稼，敛曰穡。消，耗煽散也；息，生长也。上既备言耕种栽锄之理，人固知所用力之要，然阴阳流行，机无停止，和则成体，盈则渐毁。稼则阳变而生，穡则阴变而成，故有稼必有穡，而皆宜不失其时。若失其时，则有消无息而稼穡难成矣。是以更明稼穡消息之机，以见耕道之要，自具造化之妙也。这是用阴阳学说解释收获理论和技术的又一典型事例。

《知本提纲》中说：“穡得其时，则气充而多脂；穡失其时，必气泄而多滓”。郑注解解释说：禾方成时，生气已足，速即收获，则元精充满而多有脂，食之香美，能聪明耳目，坚强骨髓，耐饥而外邪不入。若既熟而不速收，则元精仍复消毁，真气渐泄而多有渣滓，食之无味，自不益人也。

八、桑蚕的理论和技巧

《知本提纲》中说：“终日不再食则饥，一刻无所衣则惭。势并重而不可偏废；时力作而自能两全”。郑注解解释说：食固至急，衣更不缓，故食则日限以再，面衣则刻不可离。无衣以被体，虽能养命，亦不能自存。是势本并重，岂可偏废？然惟乘时力作，不怠其功，自然两全所资而人道立矣。桑蚕不诚要哉！

《知本提纲》中说：“未蚕谋食，宜知树桑为首；布桑欲广，更明子种易生。”郑注解解释说：帛出于丝，丝出于蚕，然必于未蚕之先首事树桑，以谋蚕食。若树桑不广，则利终不普。……惟子种一法，一生数百万，易岁移栽，次年即可剪叶养蚕，甚为简易。欲广桑利者，宜知所取法矣。

《知本提纲》中说：“治地同菜畦，勿惮频溉之劳；栽后至春月，再加科剪之功。”郑注解解释说：欲种桑者，先宜治地作畦，同于种菜之法。……桑苗既高，即当移栽，其时冬月为土，移栽之后，更复长旺，至次年春月，始可用科剪之功。

《知本提纲》中说：“柔条鬯茂，勤用粪浇；沃叶倍收，常施接换。”郑注解解释说：凡欲柔条鬯茂，采取肥叶，宜冬月粪袄，春月浇灌，每岁之间，叶自肥厚。……接换者，以彼树之根接换此树之枝，乃倍添生气之方也。

《知本提纲》中说：“欲知养蚕之要，宜先明择种之法”。郑注解解释说：养蚕之法，首在择种，如种谷焉。子之盛衰，视乎母之强弱，倘茧薄蛾病，母气已弱，虽能生子，来春所养必不强盛。

《知本提纲》中说：“三卧四卧别其类，一生数生因其宜。”郑注解解释说：蚕之种类甚多，……有三眠三起者，名为三卧；有四眠四起者，名为四卧。四卧者以六日为变，三眠者以七日为变。四卧之蚕，多宜南地；三卧之蚕多宜北地。是宜别具类而养之。……盖如闽广地近三道，气常和暖，桑不凋落，其蚕一年数生。三月至十月，能生八辈，别自有种。秦中地远三道，气有寒热，桑有荣枯，具蚕一年二生，有春蚕、热蚕之分。热蚕亦别有种，是当因其宜而养之也。

《知本提纲》中说：“下蚁定期，惟候桑如茶；量叶下蚁，莫令蚕老乏食。”郑注解解释

说：蚕始生曰蚁，下蚁之时，各地不同。然有至要之法。无论风土寒热，惟视桑叶如茶大，即为下蚁定期。此时可将蚕连取厂，用棉包裹。多则厚包，置于暖炕。常得温和之气。勿令大热，若能依法覆暖，俟至第三日，黑蚁自然尽出。……此下蚁之要法不可不知。

《知本提纲》中说：“明乎十体三光，自知简要”。这里是讲饲养蚕的方法。所谓“十体”者，指的是在连应寒，下蚁应暖，眠起应饥，向食应饱，下子应密，布蚕应稀。（睡卧为眠，脱壳为起，临眠、上簇宜紧饲，初起宜慢饲。）“三光”指的是：白光向食，青光厚饲，皮皱为饥，黄光以渐住蚀。

《知本提纲》中说：“悉夫三稀并五广，可获成功”。所谓“三稀”指的是：下蚁稀，上箔稀，上簇稀。所谓“五广”指的是：桑广、人广、屋广、槌箔广、簇广。懂得这些方法。就可获得全功。

《知本提纲》中说：“时求八宜，日防十忌”。所谓“八宜”指的是：蚕初下蚁宜暗，宜暖；蚕临眠宜暗，宜暖；起后宜明；蚕大宜凉；向食时通风宜紧饲；新起时畏风宜慢饲、薄饲。所谓“十忌”，指的是：忌香气，以防腐烂；忌臭气，恐其缩僵；秦地蚕室，忌西南风；忌敲击门、窗、槌箔及有声之物；忌正热忽猛风暴寒；忌蚕室内哭泣、叫唤，忌秽语淫词；忌饲冷露湿叶及干叶并有尘土之叶；忌沙燠不除；忌高抛远掷。

九、树艺材木的理论和技術

清代杨双山的《知本提纲·修业章·农业之部》有“农则树艺一条”，对材木生产的理论和技術作了提纲契领式的论述，其注解为他的学生郑世铎所作，下面就根据提纲结合注解，对材木的理论和技術作以下概述：

（一）树艺材木的重要

《提纲》中说：“既知耕桑之道，更明树艺之方”。《提纲》是“四农必全”论的倡导者，所谓“四农”指的是：耕、桑、树、畜。树艺材木是必不可少的。所以在阐述耕桑之后，就要讲材木的树艺了。郑注解说明：“树艺不讲，则宫室、器具之需，果蔬花药之用，亦何能皆备乎？是树艺之方更不可不急明也。”《提纲》接下来指出：“夫材木者民事之助，树艺者生材之原。”郑注解说明：“人生需衣食以立命，而亦不能不资乎材木，故材木为民事之助。而材木之出，必赖于树艺，则树艺不又为生材之原乎？”《提纲》又进一步指出：“宫室器具赖以成，果蔬花药因以生。”郑注解说明：“宫室所以藏身，器具所以举事，均为日用之要，而其成也，固皆赖乎树艺之功。至于果蔬花药，本出于耕；然苟经栽植，倍加长旺，是亦资乎树艺而后生也。”

（二）材木树艺中的天地人物相统一

《提纲》中说：“风土各有攸殊，大法贵相厥宜。”这里所说的“风土”指的是气候和土壤等环境条件，“各有攸殊”是说各地的气候和土壤条件有所不同，因此，各地材木的树艺方法（大法）出就应当遵循因时制宜和因地制宜的原则来进行。《提纲》中说：“先明物性之至理，斯有触类之深识。”既知天时、地利的差异，又知物性的至理，才能为天地人

物的和谐与统一创造前提条件。郑注解解释说：“风土虽各有异，而物性皆具至理，苟能先明，自然触类旁通，识见深远，树艺之方不难知矣。”

(三) 上下对待，阴阳互济

《提纲》对林木的生活要素作了深刻论述：“头根向下，吸乎地阴；枝梢向上，接乎天阳。天阳摄其头根，地阴滋其枝梢，上下对待，根梢并长。”林木的生长靠的是“天阳”和“地阴”。天阳包括光热气等宇宙因子；地阴包括土肥水等土壤因子。林木的枝梢，承担的任务是“接乎天阳”就是接纳光热气；林木的头根，承担的任务是“吸乎地阴”就是吸收水分和养分。这样就构成了“阴阳互济，上下对待”之势，从而保证了林木的正常生长和发育。

(四) 离土移栽，二气剥换

《提纲》对林木移栽的理论和技術作了深入系统的总结：首先指出“离土移栽”的好处是“二气剥换”。郑注解解释说：“一切草木，经栽愈茂，盖移栽之妙，剥旧而换新，二土之气，交并一株，自然生气盛而易于长旺也。”

《提纲》接着深入地阐述了移栽的理论和原理：“或根多枝少，阴不足以摄，则多枯萎；或枝多根少，阴不足以滋，则多阻遏。”郑注解解释说：“草木既以根吸地阴，枝接天阳，则本身之阴阳必以根枝之多少为盛衰。若栽植之时根多枝少，则上无招摄之力，而下阴不能上达其枝梢，恒多枯萎而死。枝多根少，则下无滋养之力，而上阳不能下贯其根头，亦多阻遏而死。栽植者诚不可不先量其根枝也。”《提纲》中提出了：“详加裁成，务使均平”的要求。郑注解解释说：“多少不均平则生气不盛，故栽植之时，视其根少枝多者，剪去繁枝；根多枝少者，亦宜少剪旁根。是谓裁成之道，使根枝各得均平也。”《提纲》中说：“春栽切忌叶生；秋栽务令叶落。”郑注解解释说：“栽植之时，均以春秋为限。但春栽宜早，迟则叶生，内气已泄；秋栽宜迟，须候叶落，生气始敛。二者强栽，即活亦不发旺。栽植者不可不酌其迟早也。”

《提纲》对栽植技术提出四项要求：“区宽则根须易顺；干深则风气难摇；水满则泥附于根；土故则物安共性。”郑注解解释说：“方栽之时，掘区宜宽而深；安置树根于中，以水酌满，就水区内提掇三五次，根须皆顺，无有窝拳。然后徐徐投土成泥，使泥附树根。且所投仍用故土，不可遽易其新，使地气不和。如此则下之根须既顺，发生自易；而上之体干深埋，风摇亦难。兼泥附树根，更无虚空穴死之弊；土不骤易，又有性适情安之美。发荣滋长，理必然也。”

《提纲》中又说：“筑密则风气不入；面覆则水泽不出”。郑注解解释说：“既栽之后，俟泥土稍干，即宜周围密筑。而上更覆散土，自然土不乾裂，风不穿而入，泽不耗而出，善后者更莫妙于此矣。”

(五) 栽栽有法，详求其理

《提纲》中还总结了“栽栽”的经验。所谓“栽栽”也就是“扦插”，是繁殖林木的

重要方法之一。《提纲》指出：“时必定于春分，活实资乎土力”。郑注解解释说：“春分阳和气盛，生机渐发；一经栽栽，真气内溢，与土膏相结，资生根株，自然易活而发枝。”《提纲》还指出：“深栽尤宜坚筑；频浇更勿动摇”。郑注解解释说：“深栽则地阴浓厚，固易结根；尤宜坚以筑之，务使土木相着，发生愈无难矣。频浇则木得所养，津液不枯。然木依土生，静则二气相联，动则二气相离。况栽栽之木，更非常植可比，必不可少有动摇，致生水土相离之患。”

(六)接博为佳，变恶为美

《提纲》中对“接博”（嫁接）之理与法都作了简明的阐述。《提纲》中说：“桑果以接博为佳，花木以更换为奇。以彼加此，变恶为美。”郑注解解释说：“桑果花木，种各不同，而美恶亦异。一经接换，以彼之腠，加此之身，变恶为美；桑果则肥大甘腴，花木则艳丽光媚，其美固各添一倍也。盖二气交并一身，积之既盛，发之自茂。”

《提纲》对接博之法作了简明的阐述：“接必顺时，根株各从其类；换以四法，性情务适其宜。”郑注解解释说：“物之生长有时，则接博亦当顺其时。盖凡插接、劈接，宜在春分前后，树眼退青之时；靛接、渡接，宜在四月小满前后。惟桑，六月三伏，尚可靛接。此皆一定之时，宜顺而不宜违也。然亦必视其根株之津气果能相合，月可接博。”所谓“四法”即插接、劈按、靛接、渡接四法。郑注说：“物之性情，各有所宜，因其宜而施其法，不越此四者，而接换之功神矣。”

十、农则畜牧的理论和技術

《知本提纲》中说：“既知树艺之功，更叫畜牧之要。”郑注解解释说：上备言树艺之法，以继耕桑之功，固已衣食无缺而材木有余；然畜牧不讲，又何以蕃其生息而为全农乎？这是贯彻“耕桑树畜”四农必全论的最后一章。

《知本提纲》中说：畜牧“实王政之大端，乃生民之要务。养体服劳，咸赖其力；仰事俯畜，均借厥功。”郑注解解释说：养体，兼衣皮食肉而言也。服劳，大而耕牛乘马，小而夜犬晨鸡，以及驴、骡、驼只之类皆是也。立国立家，皆以畜牧孳生为重计；而养体服劳，咸赖其力；仰事俯畜，均藉厥功。

《知本提纲》中说：“慈爱无已，尝以身测寒温；珍惜有加，还以腹量饥饱”。郑注解解释说：鸟兽奉恩命以备用于人；人自当慈爱珍惜，身测寒热，腹量饥饱，然后能收仰事俯畜，养体服劳之利也。

《知本提纲》中说：“按时投食，而用力更有其节；应期孕字，而护胎倍多其方。”郑注解解释说：凡畜养诸物，虽各具觉性，备用于人；然其时食、节力、孕字、护胎诸要事，彼实不能自谋，而皆仰赖于人。若不深加体恤，物类何以蕃息？故必按时投食则体有养；用力有节则气不竭；应期孕字，多方护胎，则种类自广，而利益乃能无穷。夫畜牧之道，虽云多端，其要实不越乎：“身测寒温，腹量饥饱，时食节力，期孕护胎”一十六字而已。

《知本提纲》中说：“盖孳生莫速于五字，而积累无嫌于昆虫”。郑注解解释说：五字者，

牛、马、驴、猪、羊之牝者也，乃孳生之本，产利之源。人果能尽心于十六字之法以畜养之，则年加一倍，速致富饶而无难。昆虫，积少可以成多，累小可以成大，故即昆虫之微，亦可无嫌也。

《知本提纲》中说：“水泽之地，宜修鱼塘；高燥少处，多牧牛羊。鹅鸭畜于渠潦；鸡鸽养于平原。因地之所产而广其种类；随物之所利而倍其功力”。郑注解解释说：此言牧之道，当因其地而随其物也。……是宜因地而广其种类，随物而倍其功力，皆可获息而足用。

《知本提纲》中说：“饲、饮、收、放，必先察乎物性；老、嫩、肥、瘠，更当达夫物情。”郑注解解释说：物之性情不一；而畜牧者必察其性，达其情，然后不失其宜。故夫饲、饮、收、放，性各不同。即如鸡、鸭昼饲夜不饲；牛、马昼夜兼饲。马一日早晚二饮，羊间日一饮之类。……安可不先察其性乎？至于老、嫩、肥、瘠，情亦相殊。即如鸡以当年佳，鸭以隔年胜，猪、羊肥则可用，鸡、鸭瘠则生卵之类。又安可不详达其情乎？

主要参考文献：

- (1) 杨双山《知本提纲·一本率元章·修业章》
- (2) 王毓瑚《秦晋农言·知本提纲》中华书局 1957年版
- (3) 郭文韬《中国古代的农作制和耕作法》农业出版社 1981年
- (4) 郭文韬著《中国耕作制度史研究》河海大学出版社 1994年
- (5) 张立文著《中国哲学范畴发展史·天道篇》中国人民大学出版社 1988年
- (6) 刘长林著《中国系统思维》中国社会科学出版社 1990年